

PAT-NO: JP409065184A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09065184 A

TITLE: LENS UNIT, CAMERA UNIT AND CAMERA SYSTEM

PUBN-DATE: March 7, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SUDA, HIROSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

CANON INC

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP07220521

APPL-DATE: August 29, 1995

INT-CL (IPC): H04N005/225, H04N005/232

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To connect all lens types, regardless of the types and specifications of lens units.

SOLUTION: A lens unit 127 and a camera main body 128 are made attachable/detachable. The video signals outputted from the image pickup elements 106 to 108 in a camera main body via a camera signal processing circuit 112 are supplied to a lens unit side. On the lens unit side, a focus lens driving direction and driving speed are calculated in a lens microcomputer 116 based on an AF signal processing circuit 113 extracting a focus evaluation value signal from the video signals and the focus evaluation value signal read from the AF signal processing circuit 113. The optimization of the driving characteristic in each lens unit is made possible by having a

constitution that
the focus detection operation based on a video signal is made to be
performed
within the lens unit.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-65184

(43)公開日 平成9年(1997)3月7日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

H04N 5/225
5/232

H O 4 N 5/225
5/232

D
H

審査請求 未請求 請求項の数16 OL (全 17 頁)

(21)出願番号 特願平7-220521

(22)出願日 平成7年(1995)8月29日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 須田 浩史

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

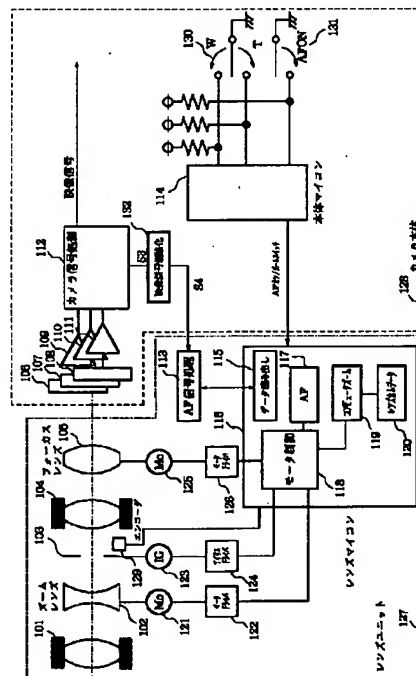
(74)代理人 弁理士 丸島 儀一

(54) 【発明の名称】 レンズユニット及びカメラユニット及びカメラシステム

(57) 【要約】

【課題】 レンズユニットのタイプ、仕様にかかわらず、あらゆるレンズタイプを接続できるような、交換レンズシステムを提供することにある。

【解決手段】 レンズユニット１２７とカメラ本体１２８とを着脱可能とし、カメラ本体内の撮像素子１０６～１０８よりカメラ信号処理回路１１２を介して出力された映像信号をレンズユニット側に供給し、レンズユニット側には、その映像信号中より焦点評価値信号を抽出するＡＦ信号処理回路１１３と、ＡＦ信号処理回路１１３より読み出された焦点評価値信号に基づいてレンズマイコン１１６内でフォーカスレンズ駆動方向及び駆動速度を演算するようにし、レンズユニット内で映像信号に基づく焦点検出動作を行うように構成することによってレンズユニット個々に駆動特性の最適化を可能とした交換レンズ式カメラシステム。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 カメラ本体に着脱可能なレンズユニットであって、

前記カメラ本体より出力された映像信号を受信し、該映像信号中より焦点状態に応じて変化する焦点信号評価値信号を抽出する焦点検出手段と、

前記焦点検出手段より出力された焦点評価値信号のレベルの増減に基づいてフォーカスレンズを合焦点へと駆動する駆動方向及び駆動速度を決定する制御手段と、を備えたことを特徴とするレンズユニット。

【請求項2】 カメラ本体に着脱可能なレンズユニットであって、

変倍動作を行なう変倍レンズと、

前記変倍動作で合焦状態を維持するため焦点を補正する補正レンズと、

前記変倍レンズと前記補正レンズの位置関係を記憶するメモリ手段と、

前記カメラ本体側より供給された撮像信号中より、焦点状態を検出する焦点検出手段と、

前記メモリ手段の記憶情報と前記焦点検出手段の出力に基づいて前記変倍レンズ及び補正レンズを制御し変倍動作を行う制御手段と、を備えたことを特徴とするレンズユニット。

【請求項3】 請求項1または2において、前記カメラ本体より受信する映像信号は、焦点状態に対して規格化された規格化映像信号であることを特徴とするレンズユニット。

【請求項4】 請求項3において、前記規格化映像信号はガンマ補正をかけない映像信号であることを特徴とするレンズユニット。

【請求項5】 請求項1または2において、前記焦点検出手段は、前記映像信号中より焦点状態に応じて変化する高周波成分を抽出するように構成されていることを特徴とするレンズユニット。

【請求項6】 請求項1または2において、前記焦点検出手段は、画面内に設定された所定の測距領域内に相当する映像信号のみを抽出するための測距領域制御手段を備えていることを特徴とするレンズユニット。

【請求項7】 レンズユニットを着脱可能なカメラユニットであって、撮像手段と、

前記撮像手段より出力された映像信号を前記レンズユニットへと伝送するデータ転送手段と、を備えたことを特徴とするレンズユニットを着脱可能なカメラユニット。

【請求項8】 請求項7において、前記撮像手段より出力された映像信号を撮影状態に対して規格化する規格化手段を設け、

前記データ転送手段は、前記規格化手段によって規格化された規格化映像信号を前記レンズユニットへと伝送す

るように構成されていることを特徴とするレンズユニットを着脱可能なカメラユニット。

【請求項9】 請求項8において、

前記規格化映像信号はガンマ補正をかけない映像信号であることを特徴とするレンズユニットを着脱可能なカメラユニット。

【請求項10】 請求項7または8において、

さらに前記レンズユニット内の自動焦点手段の動作をON/OFF制御する自動焦点許可スイッチを備え、

10 前記自動焦点許可スイッチの状態を前記レンズユニットに引き渡すように構成されていることを特徴とするレンズユニットを着脱可能なカメラユニット。

【請求項11】 請求項10において、

さらに前記レンズユニット内の変倍レンズを駆動して変倍動作を制御する変倍スイッチを備え、

前記変倍スイッチの状態を前記レンズユニットに引き渡すように構成されていることを特徴とするレンズユニットを着脱可能なカメラユニット。

20 【請求項12】 レンズユニットと、該レンズユニットを着脱可能なカメラ本体とからなるカメラシステムであって、

撮像手段と、

前記撮像手段より出力された映像信号中より、焦点状態に応じて変化する焦点評価値信号を抽出する焦点検出手段と、

自動焦点許可スイッチと、

前記自動焦点許可スイッチが許可状態のときは前記抽出手段の出力信号のレベルの増減に基づいて光学系のフォーカスレンズを合焦点へ駆動する駆動方向及び駆動速度を決定する制御手段と、

30 前記制御手段に基づいて前記フォーカスレンズを駆動する駆動手段と、

前記焦点検出手段及び前記制御手段及び前記駆動手段を前記レンズユニット内に配し、前記撮像手段及び前記自動焦点許可スイッチを前記カメラ本体内に配し、前記撮像手段より出力された映像信号及び前記自動焦点許可スイッチの状態を前記カメラ本体から前記レンズユニットに転送するようにしたことを特徴とするカメラシステム。

40 【請求項13】 レンズユニットと、該レンズユニットを着脱可能なカメラ本体とからなるカメラシステムであって、

変倍動作を行なう変倍レンズと、

前記変倍動作で合焦状態を維持するため焦点を補正する補正レンズと、

前記変倍レンズと前記補正レンズの位置関係を記憶するメモリ手段と、

前記変倍レンズ及び前記補正レンズを通して結像された映像を電気信号に変換する撮像手段と、

50 前記撮像手段より出力された撮像信号中より、画面内の

1つまたは複数の焦点検出領域の1つまたは複数の焦点信号を抽出する焦点検出手段と、

前記メモリ手段出力と前記抽出手段の両方に基づいて前記変倍レンズ及び補正レンズを制御し変倍動作を行う制御手段とを備え、

前記変倍レンズ手段や前記補正レンズ手段を含む前記レンズユニット内に前記焦点検出手段及び前記制御手段及びメモリ手段を配し、前記撮像手段を前記カメラ本体内に配し、前記撮像手段より出力された撮像信号を前記レンズユニット内の前記焦点検出手段へと転送するように構成したことを特徴とするカメラシステム。

【請求項14】 請求項12または13において、前記カメラ本体より前記レンズユニットに引き渡す前記撮像信号は映像信号規格化手段で規格化された規格化映像信号で構成されていることを特徴とするカメラシステム。

【請求項15】 請求項12または13において、前記規格化映像信号はガンマ補正をかけない映像信号で構成されていることを特徴とするカメラシステム。

【請求項16】 変倍動作を行なう変倍レンズと、前記変倍動作で合焦状態を維持するため焦点を補正する補正レンズと、

前記変倍レンズと前記補正レンズの位置関係を記憶するメモリ手段と、

前記変倍レンズ及び前記補正レンズを通して結像された映像を電気信号に変換する撮像手段と、

変倍動作を操作する変倍スイッチと、

前記撮像手段より出力された映像信号中より画面内に設定された焦点検出領域内に相当する前記映像信号中より焦点状態に応じた焦点信号を抽出する焦点検出手段と、

前記スイッチが操作されたときは前記メモリ手段出力と前記焦点検出手段の両方に基づいて前記変倍レンズ及び補正レンズを制御して変倍動作を行うとともに、前記変倍スイッチが操作されていないときには、前記焦点検出手段の出力に基づいて前記補正レンズを制御して自動焦点操作を行う制御手段とを備え、

前記変倍レンズ手段や前記補正レンズ手段を含むレンズユニット内に前記焦点検出手段及び前記制御手段及び前記メモリ手段を持ち、

前記撮像信号及びスイッチの状態をレンズユニットに引き渡すように構成したことを特徴とするレンズユニットを交換可能なカメラシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レンズ交換可能なビデオカメラ等に用いて好適なレンズユニット、カメラユニット、カメラシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、ビデオカメラ等の映像機器の進歩

は著しく、ビデオカメラではその多機能化、高性能化の一環として、交換レンズシステムの導入が行われている。

【0003】図9は、この種の交換レンズシステムを適用したビデオカメラの構成の一例を示すブロック図である。

【0004】従来の変倍可能なレンズユニットは、変倍レンズ21と補正レンズ22がカムで機械的に結ばれており、変倍動作を手動や電動で行うと変倍レンズ21と補正レンズ22が一体となって移動する。

【0005】これらの変倍レンズ21と補正レンズ22をあわせてズームレンズと呼ぶ。このようなレンズシステムでは、前玉レンズ1がフォーカスレンズとなっており、光軸方向に移動することにより焦点を合わせる。

【0006】これらのレンズ群を通った光は、撮像素子3の撮像面上に結像されて電気信号に光電変換され、映像信号として出力される。この映像信号は、CDS/AGC回路4でサンプルホールド（相關2重サンプリング）され、AGCによつて所定のレベルに増幅され、A/D変換器5でデジタル映像データへと変換され、後段の不図示のカメラプロセス回路へ入力されて標準テレビジョン信号に変換されると共に、AF信号処理回路6へと入力される。

【0007】AF信号処理回路6では、映像信号中の焦点状態に応じて変化する高周波成分を抽出し、AF評価値として制御用のマイコン7に取り込まれる。

【0008】マイコン7では合焦度に応じたフォーカスモータの駆動速度及び、AF評価値が増加するようなモータ駆動方向を決定し、フォーカスモータの速度及び方向をレンズユニット12内のフォーカスモータドライバ9に送り、フォーカスモータ91を介してフォーカスレンズ1を駆動する。

【0009】またズームスイッチ8の状態はマイコン7に読み込まれ、ズームスイッチ8の操作状態に応じて、マイコン7はズームレンズ21、22の駆動方向、駆動速度を決定し、レンズユニット12内のズームモータドライバ11に送り、ズームモータ12を介してズームレンズ21、22を駆動する。

【0010】カメラ本体13は、レンズユニット12を切り離すことが可能で、別のレンズユニットを接続することで撮影範囲が広がる。

【0011】

【発明が解決しようとしている課題】ところで、最近の民生用一体型カメラは、小型化、レンズ前面までの撮影を可能とするため、前記補正レンズと変倍レンズをカムで機械的に結ぶのをやめ、補正レンズの移動軌跡をあらかじめマイコン内にレンズカムデータとして記憶し、そのレンズカムデータにしたがって補正レンズを駆動し、かつその補正レンズでフォーカスも合わせる、インナーフォーカスタイプのレンズが主流になってきてい

る。

【0012】しかしながら、従来の交換レンズシステムのように、自動焦点調節の制御をカメラ本体側に持つ方式では、レンズ交換可能であるために、特定のレンズで最適になるように自動焦点調節の応答性等を決定すると、他のレンズでは特性が最適にならないことがあり、脱着できるすべてのレンズに対して最適な性能を出すのは難しかった。

【0013】さらに、上記従来例では、インナーフォーカスタイプのレンズを交換レンズ化しようとする、10 レンズカムデータをカメラ本体側に持つ必要があるが、レンズユニット毎に異なるこのレンズカムデータをカメラ本体側に持つのは、交換可能なレンズが多いほど、現実的ではないし、新たに製造されたレンズに対しては、カメラ本体が対応できない場合も生じるおそれがある。

【0014】そこで、本発明の課題は上述の問題点を解決し、前玉フォーカスタイプのみならず、インナーフォーカスタイプのレンズユニット等のあらゆるレンズタイプを接続できるような、交換レンズシステムを提供することである。

【0015】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するために、本願における請求項1に記載の発明によれば、カメラ本体に着脱可能なレンズユニットであって、前記カメラ本体より出力された映像信号を受信し、該映像信号中より焦点状態に応じて変化する焦点信号評価値信号を抽出する焦点検出手段と、前記焦点検出手段より出力された焦点評価値信号のレベルの増減に基づいてフォーカスレンズを合焦点へと駆動する駆動方向及び駆動速度を決定する制御手段とを備えたレンズユニットを特徴とする。

【0016】本願における請求項2に記載の発明によれば、カメラ本体に着脱可能なレンズユニットであって、変倍動作を行なう変倍レンズと、前記変倍動作で合焦状態を維持するため焦点を補正する補正レンズと、前記変倍レンズと前記補正レンズの位置関係を記憶するメモリ手段と、前記カメラ本体側より供給された撮像信号中より、焦点状態を検出する焦点検出手段と、前記メモリ手段の記憶情報と前記焦点検出手段の出力に基づいて前記変倍レンズ及び補正レンズを制御し変倍動作を行う制御手段とを備えたレンズユニットを特徴とする。

【0017】本願における請求項3に記載の発明によれば、請求項1または2において、前記カメラ本体より受信する映像信号を、焦点状態に対して規格化された規格化映像信号とした。

【0018】本願における請求項4に記載の発明によれば、請求項3において、前記規格化映像信号を、ガンマ補正をかけない映像信号とした。

【0019】本願における請求項5に記載の発明によれば、請求項1または2において、前記焦点検出手段を、

前記映像信号中より焦点状態に応じて変化する高周波成分を抽出するように構成した。

【0020】本願における請求項6に記載の発明によれば、請求項1または2において、前記焦点検出手段を、画面内に設定された所定の測距領域内に相当する映像信号のみを抽出するための測距領域制御手段を備えた構成とした。

【0021】本願における請求項7に記載の発明によれば、レンズユニットを着脱可能なカメラユニットであって、撮像手段と、前記撮像手段より出力された映像信号を前記レンズユニットへと伝送するデータ転送手段とを備えたレンズユニットを着脱可能なカメラユニットを特徴とする。

【0022】本願における請求項8に記載の発明によれば、請求項7において、前記撮像手段より出力された映像信号を撮影状態に対して規格化する規格化手段を設け、前記データ転送手段を、前記規格化手段によって規格化された規格化映像信号を前記レンズユニットへと伝送するように構成した。

20 【0023】本願における請求項9に記載の発明によれば、請求項8において、前記規格化映像信号を、ガンマ補正をかけない映像信号とした。

【0024】本願における請求項10に記載の発明によれば、請求項7または8において、さらに前記レンズユニット内の自動焦点手段の動作をON/OFF制御する自動焦点許可スイッチを備え、前記自動焦点許可スイッチの状態を前記レンズユニットに引き渡すような構成とした。

30 【0025】本願における請求項11に記載の発明によれば、請求項10において、さらに前記レンズユニット内の変倍レンズを駆動して変倍動作を制御する変倍スイッチを備え、前記変倍スイッチの状態を前記レンズユニットに引き渡すように構成した。

【0026】本願における請求項12に記載の発明によれば、レンズユニットと、該レンズユニットを着脱可能なカメラ本体とからなるカメラシステムであって、撮像手段と、前記撮像手段より出力された映像信号中より、焦点状態に応じて変化する焦点評価値信号を抽出する焦点検出手段と、自動焦点許可スイッチと、前記自動焦点許可スイッチが許可状態のときは前記抽出手段の出力信号のレベルの増減に基づいて光学系のフォーカスレンズを合焦点へと駆動する駆動方向及び駆動速度を決定する制御手段と、前記制御手段に基づいて前記フォーカスレンズを駆動する駆動手段と、前記焦点検出手段及び前記制御手段及び前記駆動手段を前記レンズユニット内に配し、前記撮像手段及び前記自動焦点許可スイッチを前記カメラ本体内に配し、前記撮像手段より出力された映像信号及び前記自動焦点許可スイッチの状態を前記カメラ本体から前記レンズユニットに転送するようにしたカメラシステムを特徴とする。

【0027】本願における請求項13に記載の発明によれば、レンズユニットと、該レンズユニットを着脱可能なカメラ本体とからなるカメラシステムであって、変倍動作を行なう変倍レンズと、前記変倍動作で合焦状態を維持するため焦点を補正する補正レンズと、前記変倍レンズと前記補正レンズの位置関係を記憶するメモリ手段と、前記変倍レンズ及び前記補正レンズを通して結像された映像を電気信号に変換する撮像手段と、前記撮像手段より出力された撮像信号中より、画面内の1つまたは複数の焦点検出領域の1つまたは複数の焦点信号を抽出する焦点検出手段と、前記メモリ手段出力と前記抽出手段の両方に基づいて前記変倍レンズ及び補正レンズを制御し変倍動作を行う制御手段とを備え、前記変倍レンズ手段や前記補正レンズ手段を含む前記レンズユニット内に前記焦点検出手段及び前記制御手段及びメモリ手段を配し、前記撮像手段を前記カメラ本体内に配し、前記撮像手段より出力された撮像信号を前記レンズユニット内の前記焦点検出手段へと転送するように構成したカメラシステムを特徴とする。

【0028】本願における請求項14に記載の発明によれば、請求項12または13において、前記カメラ本体より前記レンズユニットに引き渡す前記撮像信号は映像信号規格化手段で規格化された規格化映像信号で構成した。

【0029】本願における請求項15に記載の発明によれば、請求項12または13において、前記規格化映像信号をガンマ補正をかけない映像信号とした。

【0030】本願における請求項16に記載の発明によれば、変倍動作を行なう変倍レンズと、前記変倍動作で合焦状態を維持するため焦点を補正する補正レンズと、前記変倍レンズと前記補正レンズの位置関係を記憶するメモリ手段と、前記変倍レンズ及び前記補正レンズを通して結像された映像を電気信号に変換する撮像手段と、変倍動作を操作するスイッチと、前記撮像手段より出力された映像信号中より画面内に設定された焦点検出領域内に相当する前記映像信号中より焦点状態に応じた焦点信号を抽出する焦点検出手段と、前記スイッチが操作されたときは前記メモリ手段出力と前記抽出手段の両方に基づいて前記変倍レンズ及び補正レンズを制御して変倍動作を行うとともに、前記スイッチが操作されていないときには、前記焦点検出手段の出力に基づいて前記補正レンズを制御して自動焦点操作を行う制御手段とを備え、前記変倍レンズ手段や前記補正レンズ手段を含むレンズユニット内に前記焦点検出手段及び前記制御手段及び前記メモリ手段を持ち、前記撮像信号及びスイッチの状態をレンズユニットに引き渡すように構成したレンズユニットを交換可能なカメラシステムを特徴とする。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照し、本発明の実施の形態について説明する。図1は本発明を交換レンズ

式ビデオカメラに適用した場合の構成を示す図である。

【0032】同図において、127はレンズユニット、128はカメラ本体を示し、レンズユニットはカメラ本体に対して着脱自在で、いわゆる交換レンズシステムを構成している。

【0033】被写体からの光は、レンズユニット127内の固定されている第1のレンズ群101、変倍を行う第2のレンズ群102、絞り103、固定されている第3のレンズ群104、焦点調節機能と変倍による焦点面の移動を補正するコンベ機能とを兼ね備えた第4のレンズ群105（以下フォーカスレンズと称す）を通して、カメラ本体内のCCD等の撮像素子（本発明の撮像手段を構成する）へと結像される。

【0034】カメラ本体内の撮像素子は、それぞれ赤（R）、緑（G）、青（B）の3原色それぞれについて設けられており、いわゆる3板式の撮像素子となつている。

【0035】3原色中の赤の成分は撮像素子106上に、緑の成分は撮像素子107上に、青の成分は撮像素子108の上にそれぞれ結像される。

【0036】撮像素子106、107、108上に結像された像は、それぞれ光電変換されて増幅器109、110、111でそれぞれ最適なレベルに増幅された後、カメラ信号処理回路112へと入力され、標準テレビ信号に変換されて図示しないビデオレコーダ等へと出力されると同時に、R、G、Bが混合されたガンマ変換の行われていない映像信号S3が出力され、本発明の規格化手段を構成する映像信号規格化回路132へと入力される。

【0037】映像規格化回路132では、すべてのカメラが、同じ被写体を撮影したときは、同じ映像信号レベルになるように規格化され、規格化映像信号S4が出力される。

【0038】規格化映像信号S4は、カメラ本体128からレンズマウントを介してレンズユニット127に伝送される。この伝送経路が本発明におけるデータ転送手段に相当する。

【0039】レンズユニット127側では、カメラ本体128からの規格化映像信号S4を本発明の焦点検出手段を構成するAF信号処理回路113へと入力する。

【0040】AF信号処理回路113で生成されたAF評価値は、本発明の制御手段を構成するレンズマイコン116内のデータ読み出しプログラム115にしたがつて垂直同期信号の整数倍の周期で読み出される。

【0041】またレンズユニット内のレンズマイコン116内では、映像規格化回路132より供給される規格化映像信号中の輝度信号情報に基づいてアイリスドライバ124を制御し、IGメータ123を駆動し、絞り103を開閉制御する。

【0042】また絞り103の絞り値は、エンコーダ1

29によつて検出され、レンズマイコン116へと供給され、被写界深度情報としてフォーカスレンズの速度制御等に用いられる。

【0043】またカメラ本体側の本体マイコン114は、本発明の変倍スイッチに相当するズームスイッチ130及び本発明の自動焦点許可スイッチに相当するAFスイッチ（ONのときはAF動作を行い、OFFのときはマニュアルフォーカス状態とする）131の状態を読み込み、スイッチの状態をレンズマイコン116へと送信する。これによつてズームスイッチ130の操作状態10に応じてモータドライバ122を制御してズームモータ121を駆動し、ズームレンズ102をその操作されている方向に駆動してズーム動作が行われる。これにより、焦点検出手段、変倍レンズ及びフォーカスレンズを駆動制御する制御手段等をレンズユニット側に配しても、その操作はカメラ本体側において行うことができ、操作性を低下させることがなく、確実なレンズ制御が可能となる。

【0044】またレンズマイコン116内では、AFプログラム117が本体マイコン114からのAFスイッチ131の状態およびレンズユニット内のAF信号処理回路113よりデータ読み出しプログラム115によつて読み出されたAF評価値を受け取り、AFスイッチ131がONのときは、このAF評価値に基づいてモータ制御プログラム118を動作させ、フォーカスモータドライバ126でフォーカスモータ125を駆動し、フォーカスレンズ105を光軸方向に移動させて焦点合わせを行う。

【0045】一方、レンズユニットはインナーフォーカスタイプであり、ズームレンズ102を駆動することによつて焦点面が変化するため、ズームレンズ102の駆動に伴ってフォーカスレンズ105を所定の特性にしたがって駆動し、前記焦点面の変位によるぼけの発生を防止する動作が並行して行われる。

【0046】そのためレンズマイコン116内には、ズームレンズの位置の変化に対するフォーカスレンズの合焦点位置の変化を示す合焦カム軌跡を被写体距離ごとに記憶したレンズカムデータ120がROMで設けられている。

【0047】ズーム動作時にレンズカムデータ120からフォーカスレンズの追従すべきレンズカム軌跡を読み出してフォーカスレンズを駆動制御するためのコンピュータズームプログラム119が設けられている。

【0048】このコンピュータズームプログラム119は、カメラ本体側の本体マイコン114からの情報で、AFスイッチ131がオフ（マニュアルフォーカスモード）で、かつズームスイッチ130が押されているときは、そのズームスイッチ130によつて操作されているズーム方向の情報と、ズームレンズの位置とフォーカスレンズの位置をそれぞれモータの駆動量あるいはエンコ

ードによつて検出した位置情報によつて、ズーム動作中にフォーカスレンズのたどるべき合焦カム軌跡及びそのトレース方向を特定してレンズカムデータ120から読み出し、フォーカスレンズのズーム動作に伴う補正速度及び方向を演算する。

【0049】そしてこの補正速度及び方向の情報は、フォーカスモータドライバ126に供給されてフォーカスモータ125が駆動され、フォーカスレンズが駆動されることにより、ズーム動作中のボケの発生が防止される。

【0050】AFスイッチ131がオンで、かつズームスイッチ130が押されているときは、被写体の移動等に対しても合焦状態を保ち続ける必要があるため、コンピュータズームプログラム119にて、上述のようにレンズマイコン内部に記憶されたレンズカムデータ120による制御だけでなく、AF信号処理回路113よりデータ読み出しプログラム115によつて読み出されたAF評価値信号も同時に参照し、AF評価値が最大となる位置を保ちながらズーム動作を行う。

【0051】すなわちコンピュータズームプログラム119によつて求められたフォーカスレンズのズーム動作に伴う補正速度及び方向の情報と、AF信号処理回路113より出力されるAFのぼけ情報に基づくフォーカスレンズの駆動速度及び方向の情報とが加算され、総合的なフォーカスレンズ駆動速度及び駆動方向が演算され、フォーカスモータドライバ126へと供給される。

【0052】またAFスイッチ131がオンでかつズームスイッチ130が押されていないときは、レンズマイコン116内のAFプログラム117により、データ読み出しプログラム115によつて読み出されたAF評価値信号に基づいてモータ制御プログラム118を動作させ、フォーカスモータドライバ126でフォーカスモータ125を駆動し、AF評価値が最大となるようにフォーカスレンズ105を光軸方向に移動させて焦点合わせを行う。

【0053】また絞り103の絞り値は、エンコード129によつて検出され、レンズマイコン116へと供給され、被写界深度情報としてフォーカスレンズの速度補正等に用いられる。

【0054】次に図2を用いてAF信号処理回路113について説明する。カメラ本体128から受け取った規格化映像信号S4は、A/D変換器212でデジタル信号に変換され、自動焦点調節用輝度信号S5が生成される。

【0055】輝度信号S5は、ガンマ回路213へと入力され、予め設定されているガンマカーブにしたがってガンマ変換され、低輝度成分を強調し高輝度成分を抑圧した信号S6が作られる。ガンマ変換された信号S6は、カットオフ周波数の高いローパスフィルタ（以下LPFと称する）であるTE-LPF214と、カットオ

11

フ周波数の低いLPFであるFE-LPF215へと入力され、本体マイコン114がマイコンインターフェース253を通して決定したそれぞれのフィルタ特性で低域成分が抽出され、TE-LPF214の出力信号S7とFE-LPF215の出力信号S8が生成される。

【0056】信号S7及び信号S8は、スイッチ216で水平ラインが偶数番目か奇数番目かを識別する信号であるLineE/O信号で選択的に切り換えられ、ハイパスフィルタ（以下HPFと称する）217へと入力される。

【0057】つまり、偶数ラインについては信号S7をHPF217へと供給し、奇数ラインについては信号S8をHPF217へと供給する。

【0058】HPF217では、本体マイコン114がマイコンインターフェース253を介して決定した奇数／偶数それぞれのフィルタ特性で高域成分のみを抽出され、絶対値回路218で絶対値化することによって正の信号S9が生成される。すなわちS9は偶数ライン、奇数ラインとでそれぞれ異なるフィルタ特性のフィルタによって抽出された高周波成分のレベルを交互に示す信号である。これによって1画面の走査で異なる周波数成分を得ることができる。

【0059】信号S9は、それぞれL枠、C枠、R枠内における信号のピーク値を検出するためのピークホールド回路225、226、227へと供給されて、それぞれの枠内における高周波成分のピーク値が検出されるとともに、ラインピークホールド回路231へと入力され、各水平ラインごとのピーク値が検出される。

【0060】ここで枠生成回路254は、マイコンインターフェース253を介して、マイコン114より供給された指令にしたがって、図3で示されるような画面内の位置に焦点調節用のゲートL枠、C枠、R枠を形成するためのゲート信号L、C、Rを生成する。

【0061】ピークホールド回路225には枠生成回路254より出力されたL枠を毛市営するためのゲート信号L及び水平ラインが偶数番目か奇数番目かを識別する信号であるLineE/O信号（マイコン114によって生成される）が入力され、図3で示されるように焦点調節用L枠の先頭である左上のLR1の場所で、ピークホールド回路225の初期化をおこない、マイコン114からマイコンインターフェース253を通して指定した偶数ラインか奇数ラインのどちらかの各枠内の信号S9をピークホールドし、右下のIR1で、すなわち焦点調節用の全領域の走査を終了した時点で、エリアバッファ228に枠内のピークホールド値を転送しTE/FEピーク評価値を生成する。

【0062】同様に、ピークホールド回路226には枠生成回路254出力のC枠及びLineE/O信号が入力され、図3で示される焦点調節用C枠の先頭である左上のCR1で、ピークホールド回路226の初期化をお

12

こない、マイコンからマイコンインターフェース253を通して指定した偶数ラインか奇数ラインのどちらかの各枠内の信号S9をピークホールドし、IR1で、すなわち焦点調節用の全領域の走査を終了した時点で、エリアバッファ229に枠内のピークホールド値を転送しTE/FEピーク評価値を生成する。

【0063】さらに同様に、ピークホールド回路227には枠生成回路254出力のR枠及びLineE/O信号が入力され、図3で示される焦点調節用R枠の先頭である左上のRR1で、ピークホールド回路227の初期化をおこない、マイコンからマイコンインターフェース253を通して指定した偶数ラインか奇数ラインのどちらかの各枠内の信号S9をピークホールドし、IR1で、すなわち焦点調節用の全領域の走査を終了した時点で、バッファ230に枠内のピークホールド値を転送しTE/FEピーク評価値を生成する。

【0064】ラインピークホールド回路231には、信号S9及び枠生成回路254出力のL枠、C枠、R枠を生成するためのゲート信号が入力され、各枠内の水平方向の開始点で初期化され、各枠内の信号S9の水平の1ラインのピーク値をホールドする。

【0065】積分回路232、233、234、235、236、237には、ラインピークホールド回路231出力及び水平ラインが偶数番目か奇数番目かを識別する信号であるLineE/O信号が入力されると同時に、積分回路232、235には、枠生成回路254より出力されたL枠生成用のゲート信号が、積分回路233、236には枠生成回路出力254より出力されたC枠生成用のゲート信号が、積分回路234、237には枠生成回路254より出力されたR枠生成用のゲート信号が入力される。

【0066】積分回路232は、焦点調節用L枠の先頭である左上のLR1で、積分回路232の初期化をおこない、各枠内の偶数ラインの終了直前でラインピークホールド回路231の出力を内部レジスタに加算し、IR1で、エリアバッファ238にピークホールド値を転送しラインピーク積分評価値を生成する。

【0067】積分回路233は、焦点調節用C枠の先頭である左上のCR1の各場所で、積分回路233の初期化を行い、各枠内の偶数ラインの終了直前でラインピークホールド回路231の出力を内部レジスタに加算し、IR1でバッファ239にピークホールド値を転送しラインピーク積分評価値を生成する。

【0068】積分回路234は、焦点調節用R枠の先頭である左上のRR1で積分回路234の初期化をおこない、各枠内の偶数ラインの終了直前でラインピークホールド回路231の出力を内部レジスタに加算し、IR1で、エリアバッファ240にピークホールド値を転送しラインピーク積分評価値を生成する。

【0069】積分回路235、236、237は、それ

13

ぞれ積分回路232, 233, 234偶数ラインのデータについて加算する代わりに、それぞれ奇数ラインのデータの加算を行なう以外は、それぞれ積分回路232, 233, 234と同様の動作を行い、エリアバッファ241, 242, 243にその結果を転送する。

【0070】また信号S7は、ピークホールド回路219, 220, 221及びライン最大値ホールド回路244及びライン最小値ホールド回路245に入力される。

【0071】ピークホールド回路219には枠生成回路254より出力されたL枠生成用のゲート信号が入力され、L枠の先頭である左上のLR1で、ピークホールド回路219の初期化をおこない、各枠内の信号S7をピークホールドし、IR1で、バッファ222にピークホールド結果を転送し、輝度レベル（以下Y信号と称す）のピーク評価値を生成する。

【0072】同様に、ピークホールド回路220は枠生成回路254より出力されたC枠生成用のゲート信号が入力され、C枠の先頭である左上のCR1で、ピークホールド回路220の初期化をおこない、各枠内の信号S7をピークホールドし、IR1で、バッファ223にピークホールド結果を転送し、Y信号ピーク評価値を生成する。

【0073】さらに同様に、ピークホールド回路221は枠生成回路254より出力されたR枠生成用のゲート信号が入力され、R枠の先頭である左上のRR1で、ピークホールド回路221の初期化をおこない、各枠内の信号S7をピークホールドし、IR1で、バッファ224にピークホールド結果を転送し、Y信号ピーク評価値を生成する。

【0074】ライン最大値ホールド回路244及びライン最小値ホールド回路245には、枠生成回路254より出力されたそれぞれL枠、C枠、R枠生成用のゲート信号が入力され、各枠内の水平方向の開始点で初期化され、各枠内の信号S7の水平1ラインのY信号のそれぞれ最大値及び最小値をホールドする。

【0075】これらのライン最大値ホールド回路244及びライン最小値ホールド回路245で、それぞれホールドされたY信号の最大値及び最小値は、引算器246へと入力され、（最大値-最小値）信号すなわちコントラストを表す信号S10が計算され、ピークホールド回路247, 248, 249に入力される。

【0076】ピークホールド回路247には枠生成回路254よりL枠生成用のゲート信号が入力され、L枠の先頭である左上のLR1で、ピークホールド回路247の初期化をおこない、各枠内の信号S10をピークホールドし、IR1で、バッファ250にピークホールド結果を転送し、Max-Min評価値を生成する。

【0077】同様にピークホールド回路248には枠生成回路254よりC枠生成用のゲート信号が入力され、C枠の先頭である左上のCR1で、ピークホールド回路

14

248の初期化をおこない、各枠内の信号S10をピークホールドし、IR1、バッファ251にピークホールド結果を転送し、Max-Min値を生成する。

【0078】さらに同様にピークホールド回路249には枠生成回路254よりR枠生成用のゲート信号が入力され、R枠の先頭である左上のRR1で、ピークホールド回路249の初期化をおこない、各枠内の信号S10をピークホールドし、IR1で、バッファ252にピークホールド結果を転送し、Max-Min評価値を生成する。

【0079】L枠、C枠、R枠からなる焦点検出用の全領域の走査を終了したIR1の時点では、それぞれバッファ222, 223, 224, 228, 229, 230, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 250, 251, 252にそれぞれ各枠内のデータを転送するのと同時に、枠生成回路254から、マイコン114に対して割り込み信号を送出し、各バッファ内に転送されたデータをマイコン114へと転送する処理を行う。

【0080】すなわちマイコン114は、前記割り込み信号を受けてマイコンインターフェース253を通してバッファ222, 223, 224, 228, 229, 230, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 250, 251, 252内の各データを、次のL枠、C枠、R枠内の走査を終了して各バッファに次のデータが転送されるまでに読み取り、後述のごとく、垂直同期信号に同期してレンズマイコン116に転送する。

【0081】レンズマイコン116はこれらの焦点評価値を演算して、焦点状態を検出し、フォーカスモータ駆動速度及び駆動方向等の演算を行い、フォーカスモータを駆動制御してフォーカシングレンズを駆動する。

【0082】ここで図3の画面内における焦点検出のための各領域のレイアウトを示す図を用いて、AF信号処理回路113内の各種情報の取り込みタイミングを説明する。外側の枠は撮像素子106, 107, 108の出力の有効撮像画面である。

【0083】内側の3分割された枠は焦点検出用のゲート枠で、左側のL枠、中央のC枠、右側のR枠が枠生成回路254から出力される各L枠生成ゲート信号、C枠生成ゲート信号、R枠生成ゲート信号にしたがつて形成されている。

【0084】そして、これらのL, C, R枠の開始位置でそれぞれリセット信号をL, C, R各枠ごとに出力し、初期化（リセット）用信号LR1, CR1, RR1を生成し、各積分回路232~237、ピークホールド回路219~221, 225~227, 247~249等をリセットする。

【0085】またL, C, R枠からなる焦点検出用の領域の走査終了時にデータ転送信号IR1を生成し、各積分回路の積分値、各ピークホールド回路のピークホールド

ド値を各バッファに転送する。

【0086】また偶数フィールドの走査を実線で、奇数フィールドの走査を点線で示し、偶数フィールド、奇数フィールド共に、偶数ラインはTE-LPF出力を選択し、奇数ラインはFE-LPF出力を選択する。

【0087】次に各枠内のTE/FEピーク評価値、TEラインピーク積分評価値、FEラインピーク積分評価値、Y信号ピーク評価値、Max-Min評価値を使用してマイコンがどのように自動焦点調節動作をするか説明する。尚、これらの評価値は、レンズユニット内のレンズマイコン116へと送信され、実際の制御はレンズマイコン116にて行われる。

【0088】ここで各評価値の特性及び用途について説明する。

【0089】TE/FEピーク評価値は合焦度を表わす評価値で、ピークホールド値なので比較的被写体依存が少なくカメラのぶれ等の影響が少なく、合焦度判定、再起動判定に最適である。

【0090】TEラインピーク積分評価値、FEラインピーク積分評価値も合焦度を表わすが、積分効果でノイズの少ない安定した評価値なので方向判定に最適である。

【0091】さらにピーク評価値もラインピーク積分評価値も、TEの方がより高い高周波成分を抽出しているので合焦近傍に最適で、逆にFEは合焦から遠い大ボケ時に最適である。したがってこれらの信号を加算して、あるいはTEのレベルに応じて選択的に切り換えて用いることにより、大ぼけから合焦点近傍までダイナミックレンジの広いAFを行うことができる。

【0092】またY信号ピーク評価値やMax-Min評価値は合焦度にあまり依存せず被写体に依存するので、合焦度判定、再起動判定、方向判定を確実にこなうために、被写体の変化、動き等の状況を把握するのに最適である。また焦点評価値が明るさの変化による影響を除去するために正規化するために用いられる。

【0093】つまりY信号ピーク評価値で高輝度被写体か低照度被写体かの判定を行ない、Max-Min評価値でコントラストの大小の判定を行ない、TE/FEピーク評価値、TEラインピーク積分評価値、FEラインピーク積分評価値の山の大きさを予測し補正すること

で、最適なAF制御を行うことができる。

【0094】これらの評価値は、カメラ本体128からレンズユニット127に転送され、レンズユニット127内のレンズマイコン116に供給され、自動焦点調節動作が行われる。

【0095】図4を用いてレンズユニット127内のレンズマイコン116での、ズーム動作が行われていないときの、AFプログラム117によって行われる自動焦点調節動作のアルゴリズムについて説明する。

【0096】処理を開始すると、最初にstep1の処理で

AF動作を起動した後、step2の処理に移行し、TEやFEピークのレベルを所定のしきい値と比較することによって、大ぼけか、合焦点近傍か、合焦点からどの程度離れているかを判別して速度制御を行う。

【0097】この際、TEのレベルが低く、山の麓、すなわち大ぼけであることが予想される場合には、FEラインピーク積分評価値を主に使用して方向制御することでフォーカシングレンズを山登り制御し、山の頂上付近となつてTEのレベルがある程度まで上昇してきたらTEラインピーク積分評価値を用いてフォーカシングレンズを山登り制御し、高精度に合焦点を検出できるように制御する。

【0098】次に、合焦点近傍になつた場合には、step3の処理へと移行し、TEやFEピーク評価値の絶対値やTEラインピーク積分評価値の変化量で、山の頂上判断を行ない、山の頂上すなわち合焦点で最も評価値のレベルの高い点であると判定された場合には、step4でフォーカスレンズを停止し、step5の処理で再起動待機に入る。

【0099】再起動待機では、TEやFEピーク評価値のレベルが合焦点を検出したときのピーク値よりも、所定レベル以上低下したことが検出されたときstep6の処理で再起動させる。

【0100】以上の処理を繰り返すことにより、常時AF動作を行うことができる。この自動焦点調節動作のループの中で、TE/FEピークを用いて速度制御をかける度合いや、山の頂上判断の絶対レベル、TEラインピーク積分評価値の変化量等は、Yピーク評価値やMax-Min評価値を用いた被写体判断より山の大きさの予測を行ない、これに基づいて決定する。

【0101】次に、変倍動作を行なうときの、変倍レンズ102及びフォーカスコンペレンズ105の移動の関係、そしてワイドからテレへの変倍動作中のAF評価値信号の参照の仕方を説明する。

【0102】図1のように構成されたレンズシステムでは、フォーカスレンズ105がコンペ機能と焦点調節機能を兼ね備えているため、焦点距離が等しくても、撮像素子106、107、108に合焦するためのフォーカスレンズ105の位置は、被写体距離によって異なってしまう。

【0103】各焦点距離において被写体距離を変化させたとき、各撮像素子の撮像面上に合焦させるためのフォーカスレンズ105の位置を連続してプロットすると、図5のようになる。同図の横軸は変倍レンズ位置（焦点距離）、縦軸はフォーカスレンズ位置を示している。そしてこの各軌跡情報がレンズマイコン116内のレンズカムデータ120の内容である。

【0104】ズーム動作中は、被写体距離に応じて図5に示された軌跡を選択し、該軌跡をトレースするようにフォーカスレンズ105を移動させれば、ボケのないズ

ーム動作が可能になる。

【0105】前玉フォーカスタイプのレンズシステムでは、変倍レンズに対して独立したコンペンサータレンズが設けられており、さらに変倍レンズとコンペンサータレンズが機械的なカム環で結合されている。

【0106】従って、例えばこのカム環にマニュアルズーム用のツマミを設け、手で焦点距離を変えようとした場合、ツマミをいくら速く動かしても、カム環はこれに追従して回転し、変倍レンズとコンペンサータレンズはカム環のカム溝に沿って移動するので、フォーカス

10 レンズのピントがあってれば、上記動作によってボケを生じることはない。
【0107】しかし、上述のような特徴を有するインナーフォーカスタイプのレンズシステムの制御においては、合焦を保ちながらズーム動作を行おうとする場合、レンズマイコン116に図5の軌跡情報をレンズカムデ*

$$p(n+1) = |p(n) - a(n)| / |b(n) - a(n)| * |b(n+1) - a(n+1)| + a(n+1) \quad \dots (1)$$

この(1)式によれば、例えば図6において、フォーカスレンズが p_0 にある場合、 p_0 が線分 $b_0 - a_0$ を内分する比を求め、この比に従って線分 $b_1 - a_1$ を内分する点を p_1 としている。

【0111】この $p_1 - p_0$ の位置差と、変倍レンズが $Z_0 \sim Z_1$ で移動するのに要する時間から、合焦を保つためのフォーカスレンズの移動速度が分かる。

【0112】次に、変倍レンズ102の停止位置が、予め記憶された代表軌跡データを所有する境界上でなければならないという制限がない場合について説明する。

【0113】図7は変倍レンズ位置方向(横軸方向)の内挿方法を説明するための図であり、図6の一部を抽出し、変倍位置レンズを任意としたものである。

$$ax = ak - (Z_k - Z_x) * (ak - ak-1) / (Z_k - Z_{k-1}) \dots (2)$$

$$bx = bk - (Z_k - Z_x) * (bk - bk-1) / (Z_k - Z_{k-1}) \dots (3)$$

となる。

【0116】つまり、現在の変倍レンズ位置とそれを挟む2つのズーム境界位置(例えば図7の Z_k と Z_{k-1})とから得られる内分比に従い、記憶している4つの代表軌跡データ(図7で、 $ak, ak-1, bk, bk-1$)のうち同一被写体距離のものを前記内分比で内分することにより ax, bx を求める事ができる。

【0117】そして ax, P_x, bx から得られる内分比に従い、記憶している4つの代表データ(図7で、 $ak, ak-1, bk, bk-1$)の内、同一焦点距離のものを(1)式のように前記内分比で内分することにより $pk, pk-1$ を求めることが出来る。

【0118】そして、ワイドからテレへのズーム時には追従先フォーカス位置 pk と現フォーカス位置 px との位置差と、変倍レンズが $Z_x \sim Z_k$ まで移動するのに要する時間から、合焦を保つためのフォーカスレンズの移動速度が分かる。

*ータ120として記憶しておき、変倍レンズ102の位置または移動速度に応じてレンズカムデータ120より軌跡情報を読みだして、その情報に基づいてフォーカスレンズ105を移動させる必要がある。

【0108】図6は、本出願人により提案されている軌跡追従方法の一例を説明するための図面である。同図において、 $Z_0, Z_1, Z_2, \dots, Z_6$ は変倍レンズ位置を示しており、 $a_0, a_1, a_2, \dots, a_6$ 及び $b_0, b_1, b_2, \dots, b_6$ は、それぞれレンズマイコン116内のレンズカムデータ120として記憶されている代表軌跡である。

【0109】また $p_0, p_1, p_2, \dots, p_6$ は、上記2つの軌跡を基に算出された軌跡である。この軌跡の算出式を以下に記す。

【0110】

※【0114】図6において、縦軸はフォーカスレンズ位置、横軸は変倍レンズ位置を示しており、レンズマイコン116でレンズカムデータ120に記憶している代表軌跡位置(変倍レンズ位置に対するフォーカスレンズ位置)を、変倍レンズ位置 $Z_0, Z_1, \dots, Z_{k-1}, Z_k, \dots, Z_n$ に対して、その時のフォーカスレンズ位置を被写体距離別に、それぞれ、 $a_0, a_1, \dots, a_{k-1}, a_k, \dots, a_n$
 $b_0, b_1, \dots, b_{k-1}, b_k, \dots, b_n$ で表わしている。

【0115】今、変倍レンズ位置がズーム境界上でない Z_x にあり、フォーカスレンズ位置が P_x である場合、 ax, bx を求めると、

★【0119】またテレからワイドへのズーム時には追従先フォーカス位置 $pk-1$ と現フォーカス位置 P_x との位置差と、変倍レンズが $Z_x \sim Z_{k-1}$ まで移動するのに要する時間から、合焦を保つためのフォーカスレンズの移動速度が分かる。以上のような軌跡追従方法が提案されている。

40 【0120】ところで、AFスイッチ131がオンのときは、合焦を維持しながら軌跡を追従する必要がある。変倍レンズがテレからワイド方向に移動する場合には、図5から明らかなように、ばらけている軌跡が収束する方向なので、上述した軌跡追従方法でも合焦は維持できる。

【0121】しかしながら、ワイドからテレ方向では、収束点にいたフォーカスレンズがどの軌跡をたどるべきかが判らないので、同様な軌跡追従方法では合焦を維持できない。

★50 【0122】図8は、上述したような問題に対して提案

されている軌跡追従方法の一例を説明するための図面である。同図(a)、(b)とも横軸は変倍レンズの位置を示しており、縦軸は(a)がAF評価信号である映像信号の高周波成分(鮮鋭度信号)のレベルを示しており、同図(b)がフォーカスレンズの位置を示している。

【0123】同図において、ある被写体に対してズーム動作時を行う際の合焦カム軌跡が604であるとする。

【0124】ここでズーム位置606(Z14)よりワイド側での合焦カム軌跡追従速度を正(フォーカスレンズ至近方向に移動)、606よりテレ側の無限方向に移動する合焦カム軌跡追従速度を負とする。

【0125】そして合焦を維持しながらフォーカスレンズがカム軌跡604を辿るときに、前記鮮鋭度信号の大きさは601のようになる。一般に、合焦を維持したズーム動作では、鮮鋭度信号レベルはほぼ一定値となることが知られている。

【0126】同図(b)において、ズーム動作時、合焦カム軌跡604をトレースするフォーカスレンズ移動速度をVf0とする。実際のフォーカスレンズの移動速度をVfとし、カム軌跡604をトレースするVf0に対して、小さくしながらズーム動作を行うと、その軌跡は605のようにジグザグの軌跡となる。

【0127】この時、前記鮮鋭度信号レベルは602のように山、谷を生ずるように変化する。ここで軌跡604と605が交わる位置で603の大きさは最大となり*

$$Vf = Vf0 + Vf+ \quad \dots (4)$$

$$Vf0 + Vf- \quad \dots (5)$$

より決まり、この時補正速度Vf+、Vf- は、上記ズーム動作手法による、追従軌跡選択時の片寄りが生じないように、(4)、(5)式により得られるVfの2つの方向ベクトルの内角が、Vf0の方向ベクトルにより、2等分されるように決定される。

【0132】また、被写体や、焦点距離、被写界深度に応じて補正速度による補正量の大きさを変化させることにより、鮮鋭度信号の増減周期を変化させ、追従軌跡の選択精度向上を図った手法も提案されている。

【0133】尚、本実施例では、規格化映像信号S4はカメラ本体側より送られてきたアナログ信号で、AF信号処理回路113にてデジタル映像信号に変換したが、カメラ信号処理回路112よりデジタル映像信号の形式で出力するようにし、これを規格化してデジタル信号のままカメラ本体128からレンズユニット127に転送してもよい。

【0134】

【発明の効果】以上述べたように、本願における請求項1に記載の発明によれば、レンズユニット内に、カメラ本体より出力された映像信号を受信して焦点状態に応じて変化する焦点信号評価値信号を抽出する抽出手段を備え、レンズユニット内において焦点検出及びそのを行う※50

* (Z0, Z1, ..., Z16 の偶数のポイント)、605の移動方向ベクトルが切り換わるZ0, Z1, ..., Z16 の奇数のポイントで603のレベルは最小となる。

【0128】602は603の最小値であるが、逆に602のレベルTH1を設定し、603の大きさがTH1と等しくなる毎に、軌跡605の移動方向ベクトルを切換えれば、切り換え後のフォーカスレンズ移動方向は、合焦軌跡604に近づく方向に設定できる。

【0129】つまり鮮鋭度信号レベル601と602 (TH1) の差分だけ像がボケる毎に、ボケを減らすように、フォーカスレンズの移動方向及び速度を制御することで、ボケ量を抑制したズーム動作が行える。

【0130】上述した手法を用いることにより、図5に示したようなカム軌跡が収束から発散してゆくワイドからテレへのズーム動作において、仮に合焦速度Vf0がわからなくても、図6で説明した追従速度(1)式より求まるp(n+1)を使って算出)に対し、フォーカスレンズ移動速度Vfを制御しながら、605のように切り換え動作を繰り返すことにより(鮮鋭度信号レベルの変化に従って)、鮮鋭度信号レベルが602 (TH1) よりも下がらない、つまり、一定量以上のボケを生じない、合焦カム軌跡の選択が行える。

【0131】ここで、フォーカスレンズの移動速度Vfは、正方向の補正速度をVf+、負方向の補正速度をVf-として、

※とともに、その焦点検出結果に応じてフォーカスレンズを合焦点へと駆動制御するようにしたので、カメラ本体と関係なくレンズユニット内のみで焦点検出及び制御特性を決定できるので、どのようなレンズを装着してもレンズ個々に最適な応答性等を決定でき、あらゆる被写体や撮影条件で目的の主被写体に安定に合焦できる自動焦点調節装置を提供することが可能になると同時に、どのようなレンズタイプのレンズでも装着することが可能な交換レンズシステムを実現できる。

【0135】また本願における請求項2に記載の発明によれば、変倍レンズと補正レンズの位置関係を記憶したメモリ手段と、カメラ本体側より供給された撮像信号中より、焦点状態を検出する焦点検出手段をレンズユニット内に配し、メモリ手段の記憶情報と焦点検出手段の出力に基づいて変倍レンズ及び補正レンズを制御し変倍動作を行うようにしたので、どのようなレンズを装着してもレンズ個々に最適な応答性等を決定でき、あらゆる被写体や撮影条件で目的の主被写体に安定に合焦させることができ、特にインナーフォーカスタイプのレンズユニットのように、レンズユニット固有の変倍レンズと補正レンズとの相対的な制御を必要とするものでも、カメラ本体側に負担をかけることなく、個々のレンズユニット

最適の制御特性を実現することができる。

【0136】また本願における請求項3に記載の発明によれば、カメラ本体より受信する映像信号を、焦点状態に対して規格化された規格化映像信号としたので、請求項1、2の効果に加えて、カメラ本体側の特性のばらつきに影響されず、どのようなレンズをどのカメラユニットと組合わせても、常に最適な応答性等を決定でき、あらゆる被写体や撮影条件で目的の主被写体に安定に合焦できる自動焦点調節装置を提供することが可能になる。

【0137】また本願における請求項4に記載の発明によれば、カメラ側よりガンマ補正をかけない映像信号をレンズユニット側に送信するようにしたので、ダイナミックレンジを狭めないまま、レンズユニットへと供給でき、レンズユニット側の信号処理において、最適特性を設定することができる。

【0138】本願における請求項5、6に記載の発明によれば、映像信号中より焦点状態に応じて変化する高周波成分を焦点評価値として抽出するようにしたので、映像信号を取扱うビデオカメラへの適用が最適となり、また測距領域もレンズユニット側で制御でき、焦点制御に関するすべての制御をレンズユニット側にて統括して行うことができ、制御が効率的になるとともに、そのレンズユニットの焦点距離、絞りの範囲、F値等の各種特性に合った測距領域制御を行うことができる。

【0139】また本願における請求項7に記載の発明によれば、カメラユニット内で焦点検出を行わずに、レンズユニット内へと映像信号を供給し、レンズユニット内で焦点検出を行わせるようにしたので、焦点検出及び制御特性を個々のレンズユニット内において、そのレンズユニットの特性の基づいて設定することができ、どのようなレンズを装着してもレンズ個々に最適な応答性等を決定でき、あらゆる被写体や撮影条件で目的の主被写体に安定に合焦できる交換レンズシステムのカメラユニットを実現することができる。

【0140】また本願における請求項8に記載の発明によれば、カメラ本体より受信する映像信号を、焦点状態に対して規格化された規格化映像信号としたので、請求項1、2の効果に加えて、カメラ本体側の特性のばらつきに影響されず、どのようなレンズをどのカメラユニットと組合わせても、常に最適な応答性等を決定でき、あらゆる被写体や撮影条件で目的の主被写体に安定に合焦できる自動焦点調節装置を提供することが可能になる。

【0141】また本願における請求項9に記載の発明によれば、カメラ側よりガンマ補正をかけない映像信号をレンズユニット側に送信するようにしたので、ダイナミックレンジを狭めないまま、レンズユニットへと供給でき、レンズユニット側の信号処理において、最適特性を設定することができる。

【0142】また本願における請求項10、11に記載の発明によれば、レンズユニット内の自動焦点手段の動

作をON/OFF制御する自動焦点許可スイッチ、あるいはレンズユニット内の変倍レンズを駆動して変倍動作を制御する変倍スイッチをカメラ本体側に設け、これらのスイッチの状態をレンズユニットに引き渡すように構成したので、変倍動作や自動焦点の制御手段はレンズユニットにあるにもかかわらずカメラ本体側で変倍動作や自動焦点動作の制御及びON/OFF操作が可能になり、操作性を低下させることがない。

【0143】本願における請求項12、13に記載の発明によれば、カメラ本体からレンズユニットへと映像信号を供給し、レンズユニット内で焦点検出動作を行うようにしたので、カメラ本体と関係なくレンズユニット内のみで焦点検出及び制御特性を決定できるので、どのようなレンズを装着してもレンズ個々に最適な応答性等を決定でき、あらゆる被写体や撮影条件で目的の主被写体に安定に合焦できる自動焦点調節装置を提供することが可能になると同時に、どのようなレンズタイプのレンズでも装着することが可能な交換レンズシステムを実現できる。

【0144】特にインナーフォーカスタイプのレンズユニットのように、レンズユニット固有の変倍レンズと補正レンズとの相対的な制御を必要とするものでも、カメラ本体側に負担をかけることなく、個々のレンズユニット最適の制御特性を実現することができる。

【0145】本願における請求項14に記載の発明によれば、カメラ本体より受信する映像信号を、焦点状態に対して規格化された規格化映像信号としたので、請求項1、2の効果に加えて、カメラ本体側の特性のばらつきに影響されず、どのようなレンズをどのカメラユニットと組合わせても、常に最適な応答性等を決定でき、あらゆる被写体や撮影条件で目的の主被写体に安定に合焦できる自動焦点調節装置を提供することが可能になる。

【0146】本願における請求項15に記載の発明によれば、カメラ側よりガンマ補正をかけない映像信号をレンズユニット側に送信するようにしたので、ダイナミックレンジを狭めないまま、レンズユニットへと供給でき、レンズユニット側の信号処理において、最適特性を設定することができる。

【0147】前記規格化映像信号はガンマ補正をかけない映像信号で構成されていることを特徴とするカメラシステム。

【0148】本願における請求項16に記載の発明によれば、請求項12、13の発明に加えて、レンズユニット内の自動焦点手段の動作をON/OFF制御する自動焦点許可スイッチ、あるいはレンズユニット内の変倍レンズを駆動して変倍動作を制御する変倍スイッチをカメラ本体側に設け、これらのスイッチの状態をレンズユニットに引き渡すように構成したので、変倍動作や自動焦点の制御手段はレンズユニットにあるにもかかわらずカメラ本体側で変倍動作や自動焦点動作の制御及びON/O

23

OFF操作が可能になり、操作性を低下させることがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を交換レンズ式ビデオカメラに適用した一実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】図1の交換レンズ式ビデオカメラにおいて、レンズユニット内のAF信号処理回路の内部構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の各種焦点評価値の抽出動作及び抽出タイミングを説明するための図である。

【図4】本発明の実施例におけるAF動作を説明するためのフローチャートである。

【図5】変倍レンズの変倍動作に伴って変位する焦点面の位置を補正して合焦状態を維持するためのフォーカスレンズの移動軌跡（レンズカムデータ）を示す図である。

【図6】レンズカムデータに記憶された複数のカム軌跡の情報から、記憶されていないカム軌跡を内装する演算を説明するための図である。

【図7】レンズカムデータに記憶された複数のカム軌跡の情報から、記憶されていないカム軌跡を内装する演算を説明するための図である。

24

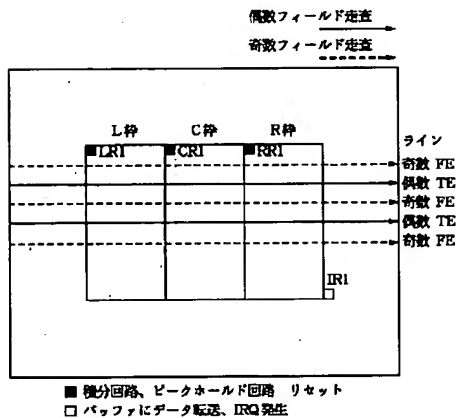
【図8】カム軌跡にフォーカスレンズを追従させるためのアルゴリズムを説明するための図である。

【図9】従来の自動焦点調節装置の代表的な構成を示すブロック図である。

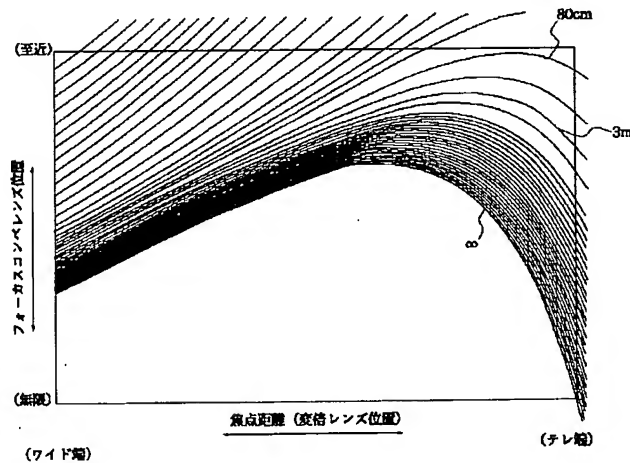
【符号の説明】

- 105 フォーカスレンズ
- 106 撮像素子
- 107 撮像素子
- 108 撮像素子
- 112 カメラ信号処理回路
- 113 AF信号処理回路
- 114 (カメラ) 本体マイコン
- 115 データ読み出しプログラム
- 116 レンズマイコン
- 117 AF制御プログラム
- 118 モータ制御プログラム
- 119 コンピュータズームプログラム
- 120 レンズカムデータ
- 125 フォーカスモータ
- 126 モータドライバ
- 130 ズームスイッチ
- 132 映像信号規格化回路

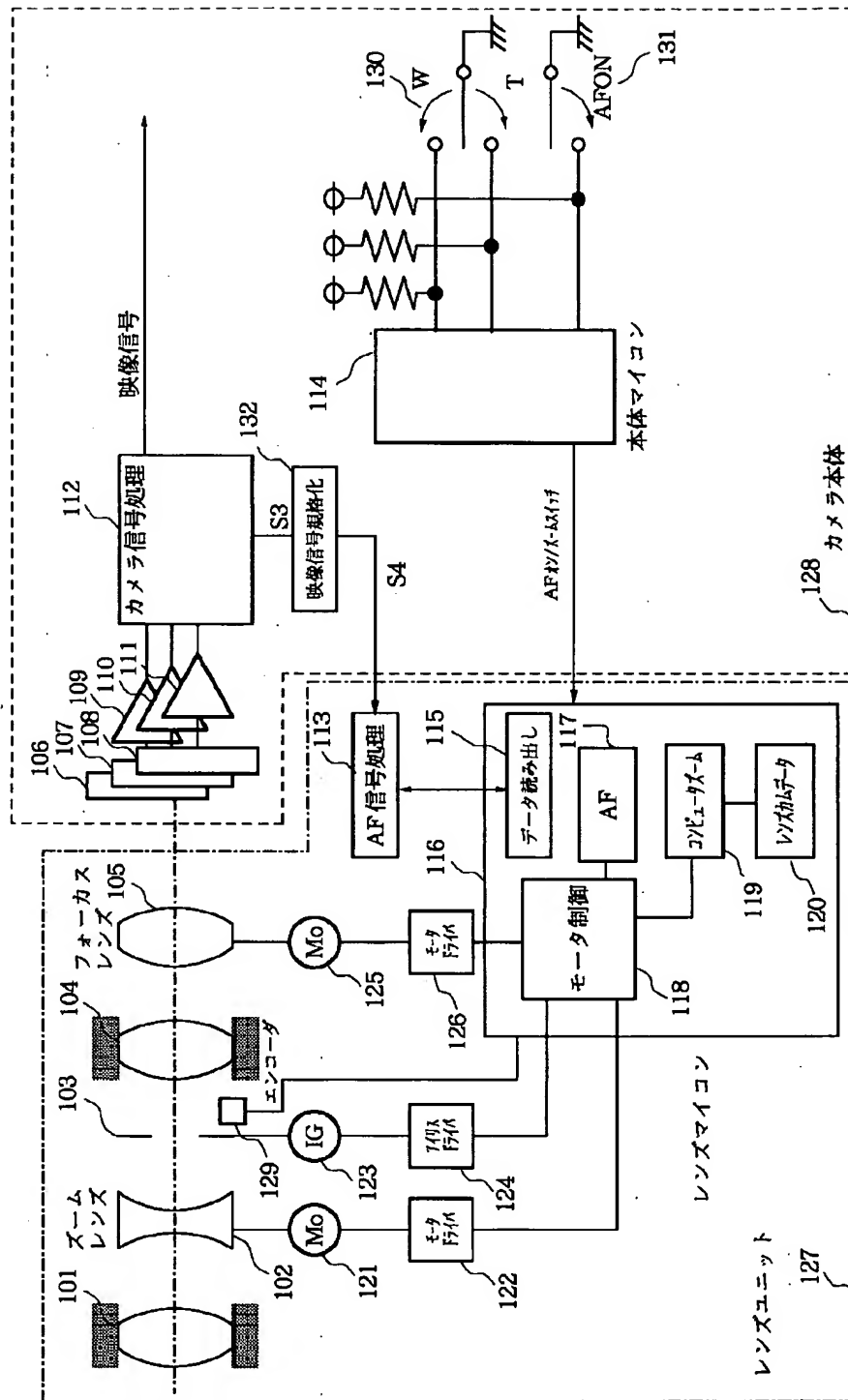
【図3】



【図5】



【図1】



【図2】

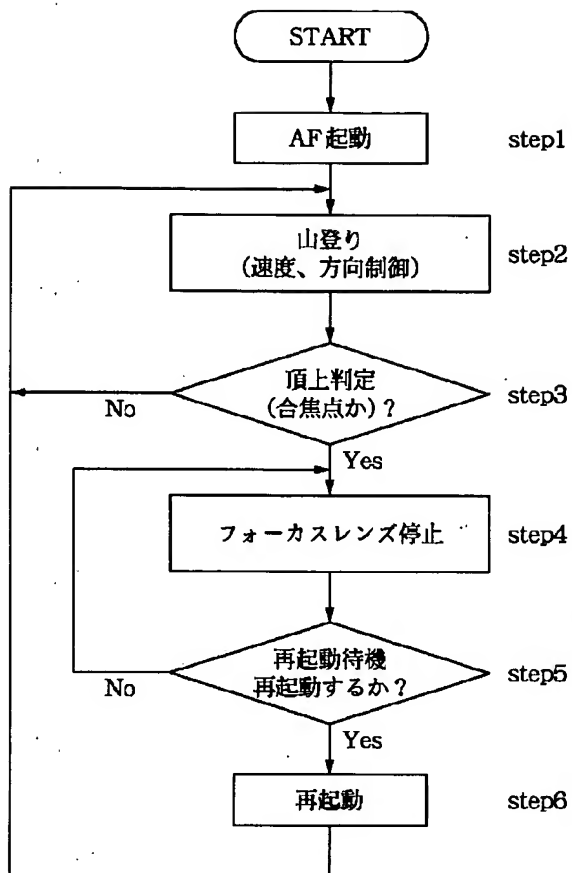


カメラ本体からの
規格化映像信号

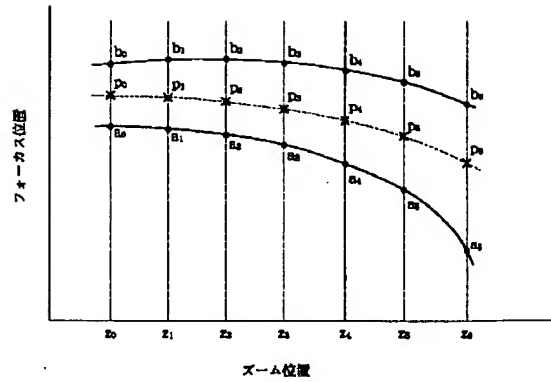
レンズマイコン

マイコン/F

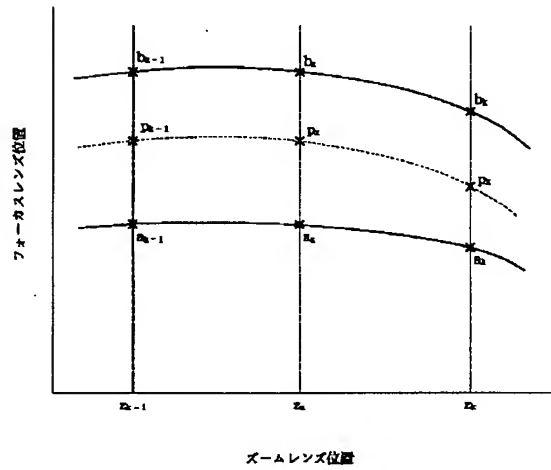
【図4】



【図6】



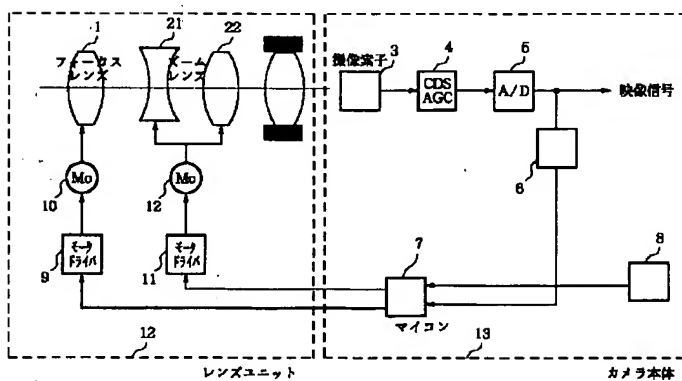
【図7】



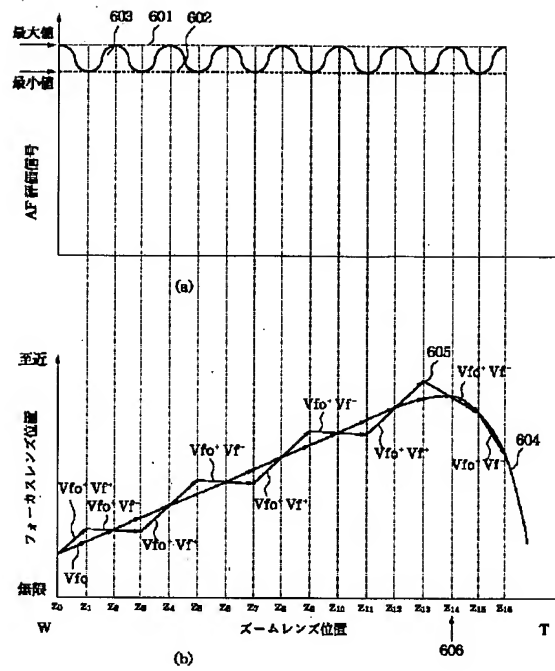
$$b_k = b_{k-1} - \frac{(z_k - z_{k-1})(b_{k-1} - b_{k-2})}{(z_k - z_{k-2})}$$

$$b_{k+1} = b_k - \frac{(z_{k+1} - z_k)(b_k - b_{k-1})}{(z_{k+1} - z_{k-1})}$$

【図9】



【図8】



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] this invention -- a lens -- it uses for an exchangeable video camera etc. and is related with a suitable lens unit, a camera unit, and a camera system.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the advance of visual equipments, such as a video camera, is remarkable, and installation of an interchangeable lens system is performed as part of the multi-functionalization and high-performance-izing in the video camera.

[0003] Drawing 9 is the block diagram showing ***** of the configuration of the video camera which applied this kind of interchangeable lens system.

[0004] the variable power lens 21 and a correcting lens 22 connect mechanically with a cam the lens unit in which the conventional variable power is possible -- having -- **** -- variable power actuation -- hand control -- if it carries out by being electric, the variable power lens 21 and a correcting lens 22 are united, and will move.

[0005] In accordance with these variable power lenses 21 and correcting lenses 22, it is called a zoom lens. In such a lens system, the front ball lens 1 is a focal lens, and a focus is doubled by moving in the direction of an optical axis.

[0006] On the image pick-up side of an image sensor 3, image formation of the light which passed along these lens groups is carried out, and photo electric conversion is carried out to an electrical signal, and it is outputted as a video signal. Sample hold (correlation duplex sampling) of this video signal is carried out by CDS / AGC circuit 4, therefore it is amplified by predetermined level at AGC, and is changed into digital image data with A/D converter 5, and it is inputted into the AF digital disposal circuit 6 while being inputted into the camera process circuit which is not illustrated [latter] and changed into a standard television signal.

[0007] In the AF digital disposal circuit 6, the high frequency component which changes according to punctate [in a video signal] is extracted, and it is incorporated as an AF evaluation value by the microcomputer 7 for control.

[0008] With a microcomputer 7, the motorised direction which the drive rate and AF evaluation value of the focal motor according to whenever [focus] increase is determined, and the focal lens 1 is driven for the rate and direction of a focal motor through delivery and the focal motor 91 to focal Motor Driver 9 in the lens unit 12.

[0009] Moreover, the condition of the zoom switch 8 is read into a microcomputer 7, and according to the actuation condition of the zoom switch 8, a microcomputer 7 determines a zoom lens 21, the driving direction of 22, and a drive rate, and drives zoom lenses 21 and 22 through delivery and the zoom motor 12 to zoom Motor Driver 11 in the lens unit 12.

[0010] The body 13 of a camera can separate the lens unit 12, and photographic coverage spreads by connecting another lens unit.

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] by the way, tying said correcting lens and variable power lens with a cam mechanically, in order that the latest noncommercial one apparatus camera may enable photography to a miniaturization and the front face of a lens -- stopping -- the migration locus of a correcting lens -- beforehand -- the inside of a microcomputer -- as lens cam data -- memorizing -- the lens cam data -- ***** -- **** -- the lens of the inner focus type with which a correcting lens is driven and a focus is also doubled with the correcting lens is becoming in use.

[0012] however -- the method which has control of automatic-focusing accommodation in the body side of a camera like the conventional interchangeable lens system -- a lens -- since it was exchangeable, when it determined that the responsibility of automatic-focusing accommodation etc. will become the optimal with a specific lens, it was difficult

for a property not to become the optimal and to take out optimum performance with other lenses to all the lenses that can carry out desorption.

[0013] Furthermore, having this different lens cam data for every lens unit in the body side of a camera, although it is necessary in the above-mentioned conventional example to have lens cam data in the body side of a camera if it is going to interchangeable-lens-size an inner focus type lens has a possibility that it may be generated to the newly manufactured lens also when the body of a camera cannot respond rather than it is as realistic as there are many exchangeable lenses.

[0014] Then, the technical problem of this invention is offering the interchangeable lens system which solves an above-mentioned trouble and can connect all lens types, such as a lens unit not only a front ball focus type but inner focus type.

[0015]

[Means for Solving the Problem] In order to solve an above-mentioned technical problem, according to invention according to claim 1 in this application A focal detection means to be a lens unit removable on the body of a camera, and to extract the focal signal evaluation value signal which receives the video signal outputted from said body of a camera, and changes according to punctate from the inside of this video signal, It is characterized by the lens unit equipped with the control means which determines the driving direction and drive rate which drive a focal lens to a focusing point based on the change in the level of the focal evaluation value signal outputted from said focal detection means.

[0016] The variable power lens which according to invention according to claim 2 in this application is a lens unit removable on the body of a camera, and performs variable power actuation, The correcting lens which amends a focus in order to maintain a focus condition in said variable power actuation, A memory means to memorize the physical relationship of said variable power lens and said correcting lens, From the inside of the image pick-up signal supplied from said body side of a camera, it is characterized by the lens unit equipped with a focal detection means to detect punctate, and the control means which controls said variable power lens and correcting lens based on the storage information on said memory means, and the output of said focal detection means, and performs variable power actuation.

[0017] According to invention according to claim 3 in this application, in claims 1 or 2, the video signal received from said body of a camera was made into the standardization video signal standardized to punctate.

[0018] According to invention according to claim 4 in this application, said standardization video signal was made into the video signal to which a gamma correction is not applied in claim 3.

[0019] According to invention according to claim 5 in this application, in claims 1 or 2, it constituted so that the high frequency component which changes said focal detection means according to punctate from the inside of said video signal might be extracted.

[0020] According to invention according to claim 6 in this application, in claims 1 or 2, it considered as the configuration equipped with the ranging field control means for extracting only the video signal which corresponds in the predetermined ranging field set up in the screen in said focal detection means.

[0021] According to invention according to claim 7 in this application, the lens unit equipped with a data transfer means to transmit the video signal which is a removable camera unit and was outputted from the image pick-up means and said image pick-up means in the lens unit to said lens unit is characterized by the removable camera unit.

[0022] According to invention according to claim 8 in this application, in claim 7, a standardization means to standardize the video signal outputted from said image pick-up means to a photography condition was established, and it constituted so that the standardization video signal standardized by said standardization means in said data transfer means might be transmitted to said lens unit.

[0023] According to invention given in a publication at claim 9 in this application, said standardization video signal was made into the video signal to which a gamma correction is not applied in claim 8.

[0024] According to invention according to claim 10 in this application, in claims 7 or 8, it had the automatic-focusing authorization switch which carries out ON/OFF control of the actuation of the automatic-focusing means in said lens unit further, and considered as a configuration which hands over the condition of said automatic-focusing authorization switch to said lens unit.

[0025] According to invention according to claim 11 in this application, in claim 10, it had the variable power switch which drives the variable power lens in said lens unit further, and controls variable power actuation, and it constituted so that the condition of said variable power switch might be handed over to said lens unit.

[0026] According to invention according to claim 12 in this application, a lens unit, It is the camera system which consists this lens unit of a removable body of a camera. An image pick-up means, A focal detection means to extract

the focal evaluation value signal which changes according to punctate from the inside of the video signal outputted from said image pick-up means, The control means which determines the driving direction and drive rate which drive the focal lens of optical system to a focusing point based on the change in the level of the output signal of said extract means when an automatic-focusing authorization switch and said automatic-focusing authorization switch are authorized states, The driving means which drives said focal lens based on said control means, Said focal detection means, said control means, and said driving means are allotted in said lens unit. Said image pick-up means and said automatic-focusing authorization switch are arranged in said body of a camera, and it is characterized by the camera system which transmitted the video signal outputted from said image pick-up means, and the condition of said automatic-focusing authorization switch to said lens unit from said body of a camera.

[0027] According to invention according to claim 13 in this application, a lens unit, The variable power lens which is the camera system which consists this lens unit of a removable body of a camera, and performs variable power actuation, The correcting lens which amends a focus in order to maintain a focus condition in said variable power actuation, A memory means to memorize the physical relationship of said variable power lens and said correcting lens, An image pick-up means to change into an electrical signal the image by which image formation was carried out through said variable power lens and said correcting lens, A focal detection means to extract one or more focal signals of one or more focal detection fields in a screen from the inside of the image pick-up signal outputted from said image pick-up means, It has the control means which controls said variable power lens and correcting lens based on both said memory means outputs and said extract means, and performs variable power actuation. Said focal detection means, said control means, and a memory means are allotted in said lens unit including said variable power lens means and said correcting lens means. Said image pick-up means is allotted in said body of a camera, and it is characterized by the camera system constituted so that the image pick-up signal outputted from said image pick-up means might be transmitted to said focal detection means in said lens unit.

[0028] According to invention according to claim 14 in this application, in claims 12 or 13, said image pick-up signal handed over from said body of a camera to said lens unit consisted of standardization video signals standardized with the video-signal standardization means.

[0029] According to invention according to claim 15 in this application, said standardization video signal was made into the video signal to which a gamma correction is not applied in claims 12 or 13.

[0030] The variable power lens which performs variable power actuation according to invention according to claim 16 in this application, The correcting lens which amends a focus in order to maintain a focus condition in said variable power actuation, A memory means to memorize the physical relationship of said variable power lens and said correcting lens, An image pick-up means to change into an electrical signal the image by which image formation was carried out through said variable power lens and said correcting lens, A focal detection means to extract the focal signal according to punctate from the inside of said video signal which corresponds in the focal detection field set up in the screen from the inside of the switch which operates variable power actuation, and the video signal outputted from said image pick-up means, When said switch is operated, while controlling said variable power lens and correcting lens based on both said memory means outputs and said extract means and performing variable power actuation When said switch is not operated, it has the control means which controls a before correcting lens based on the output of said focal detection means, and performs automatic-focusing actuation. It has said focal detection means, said control means, and said memory means in a lens unit including said variable power lens means and said correcting lens means. The lens unit constituted so that said image pick-up signal and the condition of a switch might be handed over to a lens unit is characterized by the exchangeable camera system.

[0031]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is drawing showing the configuration at the time of applying this invention to an interchangeable lens type video camera.

[0032] In this drawing, 127 shows a lens unit, 128 shows the body of a camera, and being able to detach and attach a lens unit freely to the body of a camera, it constitutes the so-called interchangeable lens system.

[0033] The light from a photographic subject The 1st lens group 101 to which it is fixed in the lens unit 127, the 2nd lens group 102 which performs variable power, diaphragm 103, the 3rd lens group 104 currently fixed, the 4th lens group 105 which combines a focus function and the competition function which amends migration of the focal plane by variable power It passes along (a focal lens is called below), and image formation is carried out to image sensors (the image pick-up means of this invention is constituted), such as CCD within the body of a camera.

[0034] It is prepared about each three primary colors of red (R), green (G), and blue (B), respectively, and the image sensor within the body of a camera is the so-called image pick-up system and the so-called intermediary **** of 3 plate

type. .

[0035] The component with the green component of the red in the three primary colors is carried out on an image sensor 107 on an image sensor 106, and image formation of the blue component is carried out on an image sensor 108, respectively.

[0036] The image by which image formation was carried out on the image sensor 106,107,108 After photo electric conversion was carried out, respectively and being amplified by the respectively optimal level with amplifiers 109,110 and 111, At the same time it is outputted to the videocassette recorder which it is inputted into the camera digital disposal circuit 112, it is changed into a standard TV signal, and is not illustrated The video signal S3 with which gamma conversion with which R, G, and B were mixed is not performed is outputted, and it is inputted into the video-signal standardization circuit 132 which constitutes the standardization means of this invention.

[0037] In the image standardization circuit 132, when all the cameras photo the same photographic subject, it is standardized so that it may be set to the same video-signal level, and standardization video-signal S4 is outputted.

[0038] Standardization video-signal S4 is transmitted to the lens unit 127 through lens mount from the body 128 of a camera. This transmission route is equivalent to the data transfer means in this invention.

[0039] In the lens unit 127 side, standardization video-signal S4 from the body 128 of a camera is inputted into the AF digital disposal circuit 113 which constitutes the focal detection means of this invention.

[0040] Although AF evaluation value generated by the AF digital disposal circuit 113 was made the data read-out program 115 in the lens microcomputer 116 which constitutes the control means of this invention, it is read with the period of the integral multiple of an intermediary Vertical Synchronizing signal.

[0041] Moreover, within the lens microcomputer 116 in a lens unit, the iris driver 124 is controlled based on the luminance-signal information in the standardization video signal supplied from the image standardization circuit 132, the IG meter 123 is driven, and closing motion control of the diaphragm 103 is carried out.

[0042] Moreover, therefore the drawing value of diaphragm 103 is detected by the encoder 129, is supplied to the lens microcomputer 116, and is used for speed control of a focal lens etc. as depth of field information.

[0043] Moreover, the body microcomputer 114 by the side of the body of a camera reads the condition of the AF switch (AF actuation is performed at the time of ON, and it is made into a manual focus condition at the time of OFF) 131 equivalent to the zoom switch 130 equivalent to the variable power switch of this invention, and the automatic-focusing authorization switch of this invention, and transmits the condition of a switch to the lens microcomputer 116. Therefore, Motor Driver 122 is controlled according to the actuation condition of the zoom switch 130 to this, the zoom motor 121 is driven; a zoom lens 102 is driven in the direction currently operated, and zoom actuation is performed. Even if this allots the control means which carries out drive control of a focal detection means, a variable power lens, and the focal lens to a lens unit side, the actuation can be performed to the body side of a camera, operability is not reduced, and positive lens control is attained.

[0044] Within the lens microcomputer 116, AF evaluation value from which the AF program 117 was read by the data read-out program 115 from the condition of the AF switch 131 from the body microcomputer 114, and the AF digital disposal circuit 113 in a lens unit Moreover, reception, When the AF switch 131 is ON, the motor control program 118 is operated based on this AF evaluation value, the focal motor 125 is driven by focal Motor Driver 126, the focal lens 105 is moved in the direction of an optical axis, and focusing is performed.

[0045] On the other hand, a lens unit is an inner focus type, since a focal plane therefore changes to driving a zoom lens 102, the focal lens 105 is driven according to a predetermined property with the drive of a zoom lens 102, and actuation which prevents generating of dotage by the variation rate of said focal plane is performed in parallel.

[0046] Therefore, in the lens microcomputer 116, the lens cam data 120 which memorized the focus cam locus which shows change of the focusing point location of the focal lens to change of the location of a zoom lens for every photographic subject distance prepare by ROM, and it is *****.

[0047] The computer zoom program 119 for reading the lens cam locus which should follow a focal lens from the lens cam data 120 at the time of zoom actuation, and carrying out drive control of the focal lens at it is established.

[0048] This computer zoom program 119 When the AF switch 131 is OFF (manual focus mode) and the zoom switch 130 is pushed for the information from the body microcomputer 114 by the side of the body of a camera The information on the direction of a zoom currently therefore operated by the zoom switch 130, The location of a zoom lens, and the location of a focal lens to the positional information therefore detected to the amount of drives or encoder of a motor, respectively therefore The focus cam locus which should follow a focal lens, and its trace direction are specified during zoom actuation, it reads from the lens cam data 120, and the amendment rate and direction accompanying zoom actuation of a focal lens are calculated.

[0049] And when the information on this amendment rate and a direction is supplied to focal Motor Driver 126, the

focal motor 125 drives it and a focal lens drives, generating of dotage under zoom actuation is prevented.

[0050] When the AF switch 131 is ON and the zoom switch 130 is pushed Since it is necessary to continue maintaining a focus condition also to migration of a photographic subject etc., by the computer zoom program 119 Not only in control by the lens cam data 120 memorized inside the lens microcomputer as mentioned above Zoom actuation is performed while AF evaluation value maintains the location used as max also for AF evaluation value signal read by the data read-out program 115 from the AF digital disposal circuit 113 with reference to coincidence.

[0051] That is, the information on the amendment rate accompanying zoom actuation of the focal lens for which the computer zoom program 119 was therefore asked, and a direction, and the information on the drive rate of a focal lens and direction based on the dotage information on AF outputted from the AF digital disposal circuit 113 are added, a synthetic focal lens drive rate and a synthetic driving direction calculate, and focal Motor Driver 126 is supplied.

[0052] Moreover, the AF switch 131 is ON, and when the zoom switch 130 is not pushed, the motor control program 118 is operated based on AF evaluation value signal read by the data read-out program 115 by the AF program 117 in the lens microcomputer 116, the focal motor 125 is driven by focal Motor Driver 126, the focal lens 105 is moved in the direction of an optical axis, and focusing is performed so that AF evaluation value may serve as max.

[0053] Moreover, therefore the drawing value of diaphragm 103 is detected by the encoder 129, is supplied to the lens microcomputer 116, and is used for rate amendment of a focal lens etc. as depth of field information.

[0054] Next, the AF digital disposal circuit 113 is explained using drawing 2. Standardization video-signal S4 received from the body 128 of a camera is changed into a digital signal with A/D converter 212, and the luminance signal S5 for automatic-focusing accommodation is generated.

[0055] A luminance signal S5 is inputted into the gamma circuit 213, although it was made the gamma curve set up beforehand, intermediary gamma conversion is carried out, and the signal S6 which emphasized the low brightness component and oppressed the high brightness component is made. The signal S6 by which gamma conversion was carried out is inputted into TE-LPF214 which is the high low pass filter (Following LPF is called) of a cut off frequency, and FE-LPF215 which is low LPF of a cut off frequency, a low-pass component is extracted by each filter shape which the body microcomputer 114 determined through the microcomputer interface 253, and the output signal S7 of TE-LPF214 and the output signal S8 of FE-LPF215 are generated.

[0056] A signal S7 and a signal S8 are alternatively switched with a switch 216 with the LineE/O signal which is a signal with which level Rhine identifies the eventh or the oddth, and are inputted into a high-pass filter (called Following HPF) 217.

[0057] That is, about even lines, a signal S7 is supplied to HPF217, and a signal S8 is supplied to HPF217 about odd lines.

[0058] Therefore in HPF217, forward signal S9 is generated by that only a high-frequency component is extracted by the filter shape of each odd / even number determined through the microcomputer interface 253, and the body microcomputer 114 absolute-value-izes with an absolute-value circuit 218. That is, S9 is a signal which shows the level of the high frequency component therefore extracted by turns to the filter of a filter shape which is different by even lines and odd lines, respectively. A frequency component which is therefore different by the scan of one screen in this can be obtained.

[0059] While signal S9 is supplied to the peak hold circuit 225,226,227 for detecting the peak value of a signal L frame, C frame, and R within the limit, respectively and the peak value of a high frequency component within the limit [each] is detected, it is inputted into the Rhine peak hold circuit 231, and the peak value for every level Rhine is detected.

[0060] The frame generation circuit 254 generates the gate signals L, C, and R for forming the gate L frame for focuses, C frame, and R frame in the location in a screen as shown by drawing 3 through the microcomputer interface 253 here according to the command supplied from the microcomputer 114.

[0061] The LineE/O signal (therefore, generated by the microcomputer 114) gate signal [for carrying out hair municipal management of the L frame outputted to the peak hold circuit 225 from the frame generation circuit 254] L and whose level Rhine are the signals which identify the eventh or the oddth is inputted. In the location of LR1 of the upper left which is the head of L frame for focuses as shown by drawing 3 The peak hold circuit 225 is initialized and the peak hold of each signal S9 of either even lines specified through the microcomputer interface 253 from the microcomputer 114 or odd lines within the limit is carried out. By lower right IR1 That is, when the scan of all the fields for focuses is ended, a peak hold value within the limit is transmitted to the area buffer 228, and a TE/FE peak evaluation value is generated.

[0062] By CR1 of the upper left which is the head of C frame for focuses which similarly C frame and the LineE/O signal of frame generation circuit 254 output are inputted into the peak hold circuit 226, and is shown by drawing 3 The

peak hold circuit 226 is initialized and the peak hold of each signal S9 of either even lines specified through the microcomputer interface 253 from the microcomputer or odd lines within the limit is carried out. By IR1 That is, when the scan of all the fields for focuses is ended, a peak hold value within the limit is transmitted to the area buffer 229, and a TE/FE peak evaluation value is generated.

[0063] By RR1 of the upper left which is the head of R frame for focuses which R frame and the LineE/O signal of frame generation circuit 254 output are inputted into the peak hold circuit 227, and is shown by drawing 3 still more nearly similarly The peak hold circuit 227 is initialized and the peak hold of each signal S9 of either even lines specified through the microcomputer interface 253 from the microcomputer or odd lines within the limit is carried out. By IR1 that is, when the scan of all the fields for focuses is ended, a buffer 230 is resembled, a peak hold value within the limit is transmitted, and a TE/FE peak evaluation value is generated.

[0064] The gate signal for generating signal S9 and L frame of frame generation circuit 254 output, C frame, and R frame is inputted into the Rhine peak hold circuit 231, it is initialized by the horizontal start point of each within the limit, and the level peak value of one line of each signal S9 within the limit is held in it.

[0065] In integrating circuits 232, 233, and 234,235,236,237 At the same time the LineE/O signal Rhine peak hold circuit 231 output and whose level Rhine are the signals which identify the eventh or the oddth is inputted in an integrating circuit 232,235 The gate signal for R frame generation with which the gate signal for C frame generation with which the gate signal for L frame generation outputted from the frame generation circuit 254 was outputted to the integrating circuit 233,236 from the frame generation circuit output 254 was outputted to the integrating circuit 234,237 from the frame generation circuit 254 is inputted.

[0066] An integrating circuit 232 is initialized, an integrating circuit 232 is just before each termination of even lines within the limit, adds the output of the Rhine peak hold circuit 231 to an internal register, and it is LR1 of the upper left which is the head of L frame for focuses, and it generates [it is IR1 and / it transmits a peak hold value to the area buffer 238, and] the Rhine peak integral evaluation value.

[0067] An integrating circuit 233 is each location of CR1 of the upper left which is the head of C frame for focuses, it initializes an integrating circuit 233, is just before each termination of even lines within the limit, adds the output of the Rhine peak hold circuit 231 to an internal register, transmits a peak hold value to a buffer 239 by IR1, and generates the Rhine peak integral evaluation value.

[0068] An integrating circuit 234 is initialized by RR1 of the upper left which is the head of R frame for focuses, an integrating circuit 234 is just before each termination of even lines within the limit, adds the output of the Rhine peak hold circuit 231 to an internal register, and it is IR1 and it generates [it transmits a peak hold value to the area buffer 240, and] the Rhine peak integral evaluation value.

[0069] Instead of adding about the data of integrating-circuit 232,233,234 even-number Rhine, respectively, except adding data of odd lines, respectively, an integrating circuit 235,236,237 performs the respectively same actuation as an integrating circuit 232,233,234, and transmits the result to the area buffer 241,242,243.

[0070] Moreover, a signal S7 is inputted into the peak hold circuit 219,220,221, the Rhine maximum hold circuit 244, and the Rhine minimum hold circuit 245.

[0071] The gate signal for L frame generation outputted to the peak hold circuit 219 from the frame generation circuit 254 is inputted, by LR1 of the upper left which is the head of L frame, the peak hold circuit 219 is initialized, the peak hold of each signal S7 within the limit is carried out, by IR1, a peak hold result is transmitted to a buffer 222, and the peak evaluation value of an intensity level (a Y signal is called below) is generated.

[0072] The gate signal for C frame generation with which similarly the peak hold circuit 220 was outputted from the frame generation circuit 254 is inputted, it is CR1 of the upper left which is the head of C frame, and the peak hold circuit 220 is initialized, the peak hold of each signal S7 within the limit is carried out, it is IR1, a peak hold result is transmitted to a buffer 223, and a Y-signal peak evaluation value is generated.

[0073] The gate signal for R frame generation with which the peak hold circuit 221 was outputted from the frame generation circuit 254 still more nearly similarly is inputted, it is RR1 of the upper left which is the head of R frame, and the peak hold circuit 221 is initialized, the peak hold of each signal S7 within the limit is carried out, it is IR1, a peak hold result is transmitted to a buffer 224, and a Y-signal peak evaluation value is generated.

[0074] each which was outputted to the Rhine maximum hold circuit 244 and the Rhine minimum hold circuit 245 from the frame generation circuit 254 -- the gate signal for L frame, C frame, and R frame generation is inputted, and it initializes by the horizontal start point of each within the limit -- having -- each of the Y signal of the horizontal of one line of each signal S7 within the limit -- maximum and the minimum value are held.

[0075] The maximum and the minimum value of a Y signal which were held, respectively are inputted into the subtraction machine 246, and the signal S10 showing a signal (maximum-minimum value), i.e., contrast, is calculated,

and they are inputted into the peak hold circuit 247,248,249 in these Rhine maximum hold circuits 244 and the Rhine minimum hold circuit 245.

[0076] The gate signal for L frame generation is inputted into the peak hold circuit 247 from the frame generation circuit 254, by LR1 of the upper left which is the head of L frame, the peak hold circuit 247 is initialized, the peak hold of each signal S10 within the limit is carried out, by IR1, a peak hold result is transmitted to a buffer 250, and a Max-Min evaluation value is generated.

[0077] The gate signal for C frame generation is similarly inputted into the peak hold circuit 248 from the frame generation circuit 254, by CR1 of the upper left which is the head of C frame, the peak hold circuit 248 is initialized, the peak hold of each signal S10 within the limit is carried out, a peak hold result is transmitted to IR1 and a buffer 251, and a Max-Min value is generated.

[0078] The gate signal for R frame generation is inputted into the peak hold circuit 249 from the frame generation circuit 254 still more nearly similarly, by RR1 of the upper left which is the head of R frame, the peak hold circuit 249 is initialized, the peak hold of each signal S10 within the limit is carried out, by IR1, a peak hold result is transmitted to a buffer 252, and a Max-Min evaluation value is generated.

[0079] At the time of IR1 which ended the scan of all the fields for focal detection that consist of L frame, a C frame, and an R frame To transmitting each data within the limit to buffers 222, 223, 224, 228, 229, 230, 238, 239, 240, 241, 242, and 243,250,251,252, respectively, and coincidence From the frame generation circuit 254, an interrupt signal is sent out to a microcomputer 114 and processing which transmits the data transmitted in each buffer to a microcomputer 114 is performed.

[0080] Namely, through the microcomputer interface 253, a microcomputer 114 will read each data in buffers 222, 223, 224, 228, 229, 230, 238, 239, 240, 241, and 242 and 243,250,251,252, by the time it ends the scan of the following L frame, C frame, and an R within the limit in response to said interrupt signal and the following data are transmitted to each buffer, and it transmits it to the lens microcomputer 116 like the after-mentioned synchronizing with a Vertical Synchronizing signal.

[0081] The lens microcomputer 116 calculates these focal evaluation values, detects punctate, calculates a focal motor drive rate, a driving direction, etc., carries out drive control of the focal motor, and drives a focusing glass.

[0082] Here explains the incorporation timing of the various information in the AF digital disposal circuit 113 using drawing showing the layout of each field for the focal detection in the screen of drawing 3 . An outside frame is the effective image pick-up screen of the output of an image sensor 106,107,108.

[0083] The frame with which the inside was trichotomized is a gate frame for focal detection, and although it was made the gate signal for L frame each generation with which left-hand side L frame, central C frame, and right-hand side R frame are outputted from the frame generation circuit 254, the gate signal for C frame generation, and the gate signal for R frame generation, intermediary formation of it is carried out.

[0084] And a reset signal is outputted for L, C, and R each frame of every in the starting position of these L and C, and R frame, respectively, the signals LR1, CR1, and RR1 for initialization (reset) are generated, and each integrating circuits 232-237 and peak hold circuit 219-221,225-227,247 - 249 grade are reset.

[0085] Moreover, the data transfer signal IR 1 is generated at the time of scan termination of the field for focal detection which consists of L, C, and an R frame, and the integral value of each integrating circuit and the peak hold value of each peak hold circuit are transmitted to each buffer.

[0086] Moreover, a continuous line shows the scan of the even number field, a dotted line shows the scan of the odd number field, the even number field and the odd number field choose the TE-LPF output of even lines, and the FE-LPF output of odd lines is chosen.

[0087] Next, it explains what a microcomputer carries out an automatic-focusing control action using each TE/FE peak evaluation value within the limit, TE Rhine peak integral evaluation value, FE Rhine peak integral evaluation value, a Y-signal peak evaluation value, and a Max-Min evaluation value. In addition, these evaluation values are transmitted to the lens microcomputer 116 in a lens unit, and actual control is performed by the lens microcomputer 116.

[0088] The property and application of each evaluation value are explained here.

[0089] It is an evaluation value showing whenever [focus], and since a TE/FE peak evaluation value is a peak hold value, there is comparatively little photographic subject dependence and it is [there is little effect of blurring of a camera etc. and / whenever / focus] the optimal [the value] to a judgment and a reboot judging.

[0090] Although TE Rhine peak integral evaluation value and FE Rhine peak integral evaluation value also express whenever [focus.], since it is few stable evaluation values of a noise in the storage effect, it is the the best for a direction judging.

[0091] Since the direction of TE is extracting the higher high frequency component, the peak evaluation value and

Rhine peak integral evaluation value is also the optimal near the focus, and FE's is still the more nearly optimal conversely at the time of large dotage far from a focus. Therefore, large AF of the dynamic range can be performed [to ↓ from large dotage / near the focusing point] by adding these signals, or switching alternatively and using according to the level of TE.

[0092] Moreover, the Y-signal peak evaluation value and the Max-Min evaluation value are the the best for grasping situations, such as change of a photographic subject and a motion, in order to ensure a judgment, a reboot judging, and a direction judging whenever [focus], since it is seldom dependent on whenever [focus] and dependent on a photographic subject. Moreover, it is used in order to normalize, in order that a focal evaluation value may remove the effect by change of brightness.

[0093] That is, the judgment of a high brightness photographic subject or a low illuminance photographic subject can be performed with a Y-signal peak evaluation value, size of contrast can be judged with a Max-Min evaluation value, and optimal AF control can be performed by predicting and amending the magnitude of the crest of a TE/FE peak evaluation value, TE Rhine peak integral evaluation value, and FE Rhine peak integral evaluation value.

[0094] These evaluation values are transmitted to the lens unit 127 from the body 128 of a camera, the lens microcomputer 116 in the lens unit 127 is supplied, and an automatic-focusing control action is performed.

[0095] The algorithm of the automatic-focusing control action therefore carried out to the AF program 117 when zoom actuation with the lens microcomputer 116 in the lens unit 127 is not performed using drawing 4 is explained.

[0096] If processing is started, after starting AF actuation by processing of step1 first, it will shift to processing of step2 and, therefore, the speed will be controlled [whether it is how much separated from the focusing point, and] by distinguishing large dotage and near the focusing point to compare the level of TE or FE peak with a predetermined threshold.

[0097] under the present circumstances, the level of TE is low, and when it is expect that it is the foot of a crest, i.e., large dotage, if mountain climbing control of the focusing glass is carry out by carrying out directional control, mainly using FE Rhine peak integral evaluation value and near the summit of a crest and an intermediary TE level carry out a until rise to some extent, mountain climbing control of the focusing glass will be carry out using TE Rhine peak integral evaluation value, and it controls to be able to detect a focusing point with high precision.

[0098] Next, when judged with top-most-vertices decision of a crest being performed by shifting to processing of step3 at a ***** case in TE, the absolute value of FE peak evaluation value, or the amount of TE Rhine peak integral evaluation value changes, and it being the point that the level of an evaluation value is the highest, the summit, i.e., the focusing point, of a crest, near the focusing point, a focal lens is suspended by step4 and it goes into reboot standby by processing of step5.

[0099] When having fallen more than predetermined level is detected, it is made to reboot by processing of step6 by reboot standby rather than peak value when the level of TE or FE peak evaluation value detects a focusing point.

[0100] By repeating the above processing and performing it, AF actuation can always be performed. From the photographic subject decision which used Y peak evaluation value and the Max-Min evaluation value, the degree to which speed control is applied in the loop formation of this automatic-focusing control action using a TE/FE peak, the absolute level of summit decision of a crest, the amount of TE Rhine peak integral evaluation value changes, etc. predict magnitude of a crest, and determine it based on this.

[0101] next, the relation of the migration of the variable power lens 102 and the focal competition lens 105 when performing variable power actuation -- and -- since wide -- the variable power to a call -- the method of reference of working AF evaluation value signal is explained.

[0102] In the lens system constituted like drawing 1 , since the focal lens 105 combines the competition function and the focus function, even if a focal distance is equal, the location of the focal lens 105 for focusing to an image sensor 106,107,108 will change with photographic subject distance.

[0103] If the location of the focal lens 105 for making it focus on the image pick-up side of each image sensor is continuously plotted when changing photographic subject distance in each focal distance, it will become like drawing 5 . The axis of abscissa of this drawing shows a variable power lens location (focal distance), and the axis of ordinate shows the focal lens location. And each of this locus information is the contents of the lens cam data 120 in the lens microcomputer 116.

[0104] During zoom actuation, the locus shown in drawing 5 according to photographic subject distance is chosen, and if the focal lens 105 is moved so that this locus may be traced, the zoom actuation without dotage will be attained.

[0105] In the front ball focus type lens system, the KOMPENN sweater lens which became independent to the variable power lens is prepared, and the variable power lens and the compensator lens are further combined with the mechanical cam ring.

[0106] Since a cam ring follows this, and is rotated and a variable power lens and a compensator lens move along with the cam groove of a cam ring however it may move a knob quickly when it is going to follow, for example, the knob for manual zoom tends to be formed in this cam ring and it is going to change a focal distance manually, if the focus of a focal lens suits, dotage will not be produced by the above-mentioned actuation.

[0107] However, the locus information on drawing 5 be memorize as lens cam data 120, and when it be going to perform zoom actuation, maintain a focus, in control of the lens system of the inner focus type which have the above descriptions, it be necessary to read locus information to the lens microcomputer 116, and to move the focal lens 105 to it based on the information according to the location or passing speed of the variable power lens 102, from the lens cam data 120.

[0108] Drawing 6 is a drawing for explaining an example of the locus flattery approach proposed by these people. It sets to this drawing and is Z0, Z1, and Z2, ..., Z6. The variable power lens location is shown and it is a0, a1, and a2, ..., a6. And b0, b1, and b2, ..., b6 It is the representation locus memorized as lens cam data 120 in the lens microcomputer 116, respectively.

[0109] Moreover, p0, p1, and p2, ..., p6 It is the locus computed based on the two above-mentioned loci. The formula of this locus is described below.

[0110]

$$p(n+1) = |p(n) - a(n)| / |b(n) - a(n)| * |b(n+1) - a(n+1)| + a(n+1) \quad -- (1)$$

According to this (1) type, it sets, for example to drawing 6, and a focal lens is p0. It is p0 when it is. Segment b0-a0 It asks for the ratio divided interiorly, this ratio is followed, and it is segment b1-a1. It is the point divided interiorly p1 It is carrying out.

[0111] This p1-p0 The time amount taken a location difference and for a variable power lens to move by Z0-Z1 shows the passing speed of the focal lens for maintaining a focus.

[0112] Next, the case where there is no limit that the halt location of the variable power lens 102 must be on the boundary which owns the representation locus data memorized beforehand is explained.

[0113] Drawing 7 is drawing for explaining the interpolation approach of the variable power lens location direction (the direction of an axis of abscissa), extracts a part of drawing 6, and makes a variable power location lens arbitration.

[0114] In drawing 6, an axis of ordinate shows a FO currant location, and the axis of abscissa shows the variable power lens location. In the representation locus location (focal lens location to a variable power lens location) memorized to the lens cam data 120 with the lens microcomputer 116, the variable power lens locations Z0 and Z1, ..., Zk-1, Zk, ..., Zn are received. They are a0, a1, ..., ak-1, ak, ..., an according to photographic subject distance about the focal lens location at that time, respectively.

It expresses with b0, b1, ..., bk-1, bk, ..., bn.

[0115] Zx whose now and variable power lens location is not on a zoom boundary They are ax and bx, when it is and a focal lens location is Px. If it asks $ax = ak - (Zk - Zx) * (ak - ak-1) / (Zk - Zk-1) \quad -- (2)$

$bx = bk - (Zk - Zx) * (bk - bk-1) / (Zk - Zk-1) \quad -- (3)$

It becomes.

[0116] That is, they are ax and bx by dividing interiorly the thing of the same photographic subject distance by said internal ratio according to the internal ratio obtained from the present variable power lens location and two zoom boundary locations (for example, Zk of drawing 7 and Zk-1) which sandwich it among four memorized representation locus data (it being ak, ak-1, bk, and bk-1 at drawing 7). It can ask.

[0117] and ax, Px, and bx from -- dividing the thing of the same focal distance interiorly by said internal ratio like (1) type according to the internal ratio obtained among four memorized representation data (it being ak, ak-1, bk, and bk-1 at drawing 7) -- pk and pk-1 It can ask.

[0118] and -- since wide -- the time of a zoom to a call -- the location difference of the flattery place focus location pk and the present focus location px, and a variable power lens -- Zx -Zk up to -- the time amount taken to move shows the passing speed of the focal lens for maintaining a focus.

[0119] moreover -- the time of the zoom of a call to wide ** -- flattery place focus location pk-1 The present focus location Px a location difference and a variable power lens -- Zx -Zk-1 up to -- the time amount taken to move shows the passing speed of the focal lens for maintaining a focus. The above locus flattery approaches are proposed.

[0120] By the way, when the AF switch 131 is ON, it is necessary to follow a locus, maintaining a focus. Since it is the direction which a rose ***** locus converges so that clearly from drawing 5 when a variable power lens moves in the wide direction from a call, a focus is maintainable also by the locus flattery approach mentioned above.

[0121] However, since wide and it does not know which locus the focal lens which was at the convergent point should follow in the tele direction, by the same locus flattery approach, a focus is unmaintainable.

[0122] Drawing 8 is a drawing for explaining an example of the locus flattery approach proposed to a problem which was mentioned above. The axis of abscissa shows the location of a variable power lens for this drawing (a) and (b), the axis of ordinate shows the level of the high frequency component (sharpness signal) of the video signal whose (a) is AF evaluation signal, and this drawing (b) shows the location of a focal lens.

[0123] Suppose that the focus cam locus at the time of performing the time of zoom actuation to a certain photographic subject is 604 in this drawing.

[0124] The focus cam locus slew rate which moves to forward (it moves in the focal lens near direction) from the zoom location 606 (Z14), and moves the focus cam locus slew rate by the side of wide in the direction of infinity by the side of a call from 606 here is made negative.

[0125] And when a focal lens follows the cam locus 604, maintaining a focus, the magnitude of said sharpness signal becomes like 601. Generally, in the zoom actuation which maintained the focus, it is found that sharpness signal level serves as about 1 constant value.

[0126] In this drawing (b), focal lens passing speed which traces the focus cam locus 604 is set to Vf_0 at the time of zoom actuation. Passing speed of an actual focal lens is set to Vf , and if zoom actuation is performed to Vf_0 which traces the cam locus 604, carrying out size, the locus will turn into a locus of zigzag like 605.

[0127] At this time, said sharpness signal level changes so that a crest and a trough may be produced like 602. Z0, Z1, and ... from which the magnitude of 603 serves as max in the location at which loci 604 and 605 cross here (Z0, Z1, and ... point of the even number of Z16), and the migration direction vector of 605 switches -- Z16 The level of 603 serves as min on the odd points.

[0128] If the migration direction vector of a locus 605 is switched whenever it sets up the level TH1 of 602 conversely and the magnitude of 603 becomes equal to TH1, although 602 is the minimum value of 603, the focal lens migration direction after a switch can be set up in the direction approaching the focus locus 604.

[0129] That is, whenever an image fades, only the difference of the sharpness signal level 601 and 602 (TH1) can perform zoom actuation in which the amount of dotage was controlled by controlling the migration direction and rate of a focal lens so that dotage may be reduced.

[0130] Since the cam locus as shown in drawing 5 by using the technique mentioned above emits from convergence and is wide, it sets in the zoom actuation to a call. Controlling the focal lens passing speed Vf to the slew rate (it computes using $p(n+1)$ which can be found from (1) type) explained by drawing 6, even if the focus rate Vf_0 is not known repeating switch actuation like 605 -- (-- change of sharpness signal level -- following --) -- sharpness signal level does not fall rather than 602 (TH1), that is, can choose the focus cam locus which does not produce the dotage more than a constant rate.

[0131] Here, the passing speed Vf of a focal lens makes the amendment rate of Vf_+ and the negative direction Vf_- for the amendment rate of the forward direction. $Vf = Vf_0 + Vf_+ -- (4)$

$Vf_0 + Vf_- -- (5)$

It is decided more and they are amendment rate Vf_+ and Vf_- at this time. The interior angle of two direction vectors of Vf obtained by (4) and (5) types is determined are equally divided into two by the direction vector of Vf_0 so that the deviation at the time of the flattery locus selection by the above-mentioned zoom actuation technique may not arise.

[0132] Moreover, by changing the magnitude of the amount of amendments by the amendment rate according to a photographic subject, and a focal distance and depth of field, the increase and decrease of a period of a sharpness signal are changed, and the technique of having aimed at improvement in selection precision of a flattery locus is also proposed.

[0133] In addition, in this example, although standardization video-signal S4 is the analog signal sent from the body side of a camera and was changed into the digital video signal by the AF digital disposal circuit 113, from the camera digital disposal circuit 112, it is made to output it in the form of a digital video signal, it may standardize this, and may transmit it to the lens unit 127 from the body 128 of a camera with a digital signal.

[0134]

[Effect of the Invention] As stated above, according to invention according to claim 1 in this application, in a lens unit While having an extract means to extract the focal signal evaluation value signal which receives the video signal outputted from the body of a camera, and changes according to punctate and performing that of focal detection and ** in a lens unit Since it was made to carry out drive control of the focal lens to a focusing point according to the focal detection result Since focal detection and the control characteristic can be determined only within a lens unit regardless of the body of a camera No matter it may equip with what lens, the optimal responsibility for lens each etc. can be determined. While becoming possible to provide the target main photographic subject with the automatic-focusing adjustment which can focus to stability on all photographic subject and photography conditions, the interchangeable

lens system which can be equipped also with what lens type of lens is realizable.

[0135] Moreover, the memory means which memorized the physical relationship of a variable power lens and a correcting lens according to invention according to claim 2 in this application, From the inside of the image pick-up signal supplied from the body side of a camera, a focal detection means to detect punctate is allotted in a lens unit. Since a variable power lens and a correcting lens are controlled based on the storage information on a memory means, and the output of a focal detection means and it was made to perform variable power actuation No matter it may equip with what lens, the optimal responsibility for lens each etc. can be determined, and the target main photographic subject can be made to focus to stability on all photographic subject and photography conditions. Like an inner focus type lens unit especially What needs relative control with the variable power lens of a lens unit proper and a correcting lens can realize the control characteristic of each lens unit optimum, without applying a burden to the body side of a camera.

[0136] Moreover, since the video signal received from the body of a camera was made into the standardization video signal standardized to punctate according to invention according to claim 3 in this application No matter what lens in addition to the effectiveness of claims 1 and 2 it may not be influenced by dispersion in the property by the side of the body of a camera but may combine with which camera unit The always optimal responsibility etc. can be determined and it becomes possible to offer the automatic-focusing adjustment which can focus for the target main photographic subject on all photographic subject and photography conditions at stability.

[0137] Moreover, not narrowing a dynamic range, since the video signal to which a gamma correction is not applied from a camera side was transmitted to the lens unit side according to invention according to claim 4 in this application, a lens unit can be supplied and optimal characteristics can be set up in signal processing by the side of a lens unit.

[0138] Since the high frequency component which changes according to punctate from the inside of a video signal was extracted as a focal evaluation value when invention of a publication was based on claims 5 and 6 in this application While it becoming optimal applying to the video camera dealing with a video signal, and a ranging field is also controllable by the lens unit side, and being able to generalize all control about focus control in a lens unit side, being able to perform it and control becoming efficient The ranging zone control suitable for various properties, such as a focal distance of the lens unit, the range of a diaphragm, and an F value, can be performed.

[0139] Moreover, since a video signal is supplied into a lens unit and it was made to make focal detection perform within a lens unit, without performing focal detection within a camera unit when invention according to claim 7 in this application was caused In each lens unit, the property of the lens unit can be based and focal detection and the control characteristic can be set up. No matter it may equip with what lens, the optimal responsibility for lens each etc. can be determined, and the camera unit of the interchangeable lens system which can focus for the target main photographic subject on all photographic subject and photography conditions at stability can be realized.

[0140] Moreover, since the video signal received from the body of a camera was made into the standardization video signal standardized to punctate according to invention according to claim 8 in this application No matter what lens in addition to the effectiveness of claims 1 and 2 it may not be influenced by dispersion in the property by the side of the body of a camera but may combine with which camera unit The always optimal responsibility etc. can be determined and it becomes possible to offer the automatic-focusing adjustment which can focus for the target main photographic subject on all photographic subject and photography conditions at stability.

[0141] Moreover, not narrowing a dynamic range, since the video signal to which a gamma correction is not applied from a camera side was transmitted to the lens unit side when invention according to claim 9 in this application was caused, a lens unit can be supplied and optimal characteristics can be set up in signal processing by the side of a lens unit.

[0142] Moreover, the automatic-focusing authorization switch which carries out ON/OFF control of the actuation of the automatic-focusing means in a lens unit according to invention given in claims 10 and 11 in this application, Or since it constituted so that the variable power switch which drives the variable power lens in a lens unit, and controls variable power actuation might be formed in the body side of a camera and the condition of these switches might be handed over to a lens unit In spite of being in a lens unit, control and ON/OFF actuation of variable power actuation or automatic-focusing actuation are attained by the body side of a camera, and the control means of variable power actuation or automatic focusing does not reduce operability.

[0143] Since according to invention given in claims 12 and 13 in this application a video signal is supplied to a lens unit from the body of a camera and it was made to perform focal detection actuation within the lens unit Since focal detection and the control characteristic can be determined only within a lens unit regardless of the body of a camera No matter it may equip with what lens, the optimal responsibility for lens each etc. can be determined. While becoming possible to provide the target main photographic subject with the automatic-focusing adjustment which can focus to stability on all photographic subject and photography conditions, the interchangeable lens system which can be

equipped also with what lens type of lens is realizable.

[0144] The control characteristic of each lens unit optimum can be especially realized like an inner focus type lens unit, without what needs relative control with the variable power lens of a lens unit proper and a correcting lens applying a burden to the body side of a camera.

[0145] Since the video signal received from the body of a camera was made into the standardization video signal . standardized to punctate according to invention according to claim 14 in this application No matter what lens in addition to the effectiveness of claims 1 and 2 it may not be influenced by dispersion in the property by the side of the body of a camera but may combine with which camera unit The always optimal responsibility etc. can be determined and it becomes possible to offer the automatic-focusing adjustment which can focus for the target main photographic subject on all photographic subject and photography conditions at stability.

[0146] Not narrowing a dynamic range, since the video signal to which a gamma correction is not applied from a camera side was transmitted to the lens unit side according to invention according to claim 15 in this application, a lens unit can be supplied and optimal characteristics can be set up in signal processing by the side of a lens unit.

[0147] Said standardization video signal is a camera system characterized by consisting of video signals to which a gamma correction is not applied.

[0148] According to invention according to claim 16 in this application, it adds to invention of claims 12 and 13. The automatic-focusing authorization switch which carries out ON/OFF control of the actuation of the automatic-focusing means in a lens unit, Or since it constituted so that the variable power switch which drives the variable power lens in a lens unit, and controls variable power actuation might be formed in the body side of a camera and the condition of these switches might be handed over to a lens unit In spite of being in a lens unit, control and ON/OFF actuation of variable power actuation or automatic-focusing actuation are attained by the body side of a camera, and the control means of variable power actuation or automatic focusing does not reduce operability.

[Translation done.]